



Universidad
Politécnica
de Cartagena

PROYECTOS DE INNOVACIÓN DOCENTE

CURSO 2017/2018



Coordinadora:

M^a Eugenia Sánchez Vidal

PROYECTOS DE INNOVACIÓN DOCENTE

CURSO 2017/2018

Coordinadora:

M^a Eugenia Sánchez Vidal

©2019, M^a Eugenia Sánchez Vidal (Coord.)

CRAI Biblioteca Plaza del Hospital, 1
30202 Cartagena
968325908
ediciones@upct.es

Primera edición, 2019
ISBN: 978-84-16325-83-2



Fuente de la imagen de portada: *Pixabay* (en línea) (consulta 15diciembre 2018).

Disponible en:

<https://pixabay.com/es/aprendizaje-sugerencia-la-escuela-3245793/>



Esta obra está bajo una licencia de **Reconocimiento-NO comercial-SinObraDerivada (by-nc-nd)**: no se permite el uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas. [http://es.creativecommons.org/blog/wp-content/uploads/2013/04/by-nc-nd.eu_petit .png](http://es.creativecommons.org/blog/wp-content/uploads/2013/04/by-nc-nd.eu_petit.png)

Índice

Presentación	7
<i>Coordinadora de Innovación Docente: M^a Eugenia Sánchez Vidal</i>	
Análisis de la relación entre la satisfacción de los estudiantes con la actividad docente y la carga de trabajo percibida, los resultados académicos y otras variables del proceso formativo	8
<i>Coordinador: Antonio García Martín</i>	
Aprendizaje activo y colaborativo para la adquisición de competencias en información.....	20
<i>Coordinadora: M^a Francisca Rosique Contreras</i>	
Aprendizaje servicio (ApS) en los trabajos fin de estudio (TFE) como medio para contribuir a los objetivos de desarrollo sostenible	31
<i>Coordinadora: M^a Eugenia Sánchez Vidal</i>	
Catálogo para la docencia de la Geometría en Arquitectura	41
<i>Coordinador: Pau Natividad Vivó</i>	
Coordinación vertical de asignaturas para aprendizaje de CAD eléctrico EPLAN	48
<i>Coordinador: Francisco J. Ortiz Zaragoza</i>	
Cultura para repensar la ciudad, innovación para repensar la docencia. Aprendizaje activo en proyectos arquitectónicos.....	53
<i>Coordinador: Ricardo Carcelén González</i>	
Desarrollo de una experiencia en realidad virtual para el aprendizaje de arquitectura y montaje de computadores (Desarmo)	63
<i>Coordinador: Fernando Losilla López</i>	
Desarrollo y puesta en marcha de una asignatura de emprendimiento tecnológico entre estudiantes de Ingeniería y Administración y Dirección de empresas.....	73
<i>Coordinador: Diego Alonso Cáceres</i>	
Detección, estudio y gestión de los principales indicadores docentes de los rankings de las universidades españolas e internacionales	79
<i>Coordinadora: Inocencia María Martínez León</i>	

Dibuja e idea. Estrategias docentes para el aprendizaje del dibujo de arquitectura a mano alzada	91
--	----

Coordinador: Pedro Miguel Jiménez Vicario

Dimensiones psicosociales en la incorporación a la universidad y su relación con el éxito académico en los estudios del grado en Ingeniería Mecánica	98
--	----

Coordinador: Francisco Cavas Martínez

Elaboración de rúbricas para la evaluación de los Trabajos Fin de Estudios.	110
---	-----

Coordinador: Julián F. Conesa Pastor

Elaboración de un corpus de términos y frases para la docencia en inglés ...	125
--	-----

Coordinadora: Camino Rea Rizzo

E-learning en el aula con Adobe Connect	136
---	-----

Coordinadora: Inocencia M^a Martínez León

Guía gráfica de Arquitectura y Construcción	146
---	-----

Coordinadora: Macarena Salcedo Galera

Implementación de la dinámica de un taller vertical en la ETSAE.....	152
--	-----

Coordinador: Pedro García Martínez

Potenciación del feedback, la comunicación y el acercamiento efectivo a la cultura científica mediante la tecnología clicker	164
--	-----

Coordinadora: Marta Doval Miñarro.

Proyecto arquitectónico, documentación patrimonial, creación colectiva y transferencia cívica	173
---	-----

Coordinador: Jaume Blancafort

Territorio productivo: paisaje, patrimonio y proyecto	184
---	-----

Coordinador: Marcos Ros Sempere

UPCT-Bloopbusters: convertir a los alumnos en cazadores de gazapos científicos y tecnológicos en el cine	195
--	-----

Coordinador: Juan Francisco Sánchez Pérez.

Utilización de herramientas 2.0 en el aula. Evaluación del aprendizaje y resolución de cuestiones	204
<i>Coordinador: Antonio Tomás Espín.</i>	

PRESENTACIÓN

Durante el curso 2017/2018 se han desarrollado en la Universidad Politécnica de Cartagena 27 Proyectos de Innovación Docente que han tenido como objetivo fundamental aplicar mejoras y actualizaciones en la docencia para mejorar la experiencia y la calidad del aprendizaje de los estudiantes de la UPCT.

Los Proyectos de Innovación Docente se han desarrollado en distintas áreas o temas de interés que venían recogidos en la Convocatoria publicada de Proyectos de Innovación y que son las siguientes: metodologías de aprendizaje activo, incorporación de las tecnologías para la docencia presencial, semipresencial o virtual, incorporación de buenas prácticas docentes relacionadas con la educación en valores, el desarrollo sostenible y la atención a la diversidad, fomento de la enseñanza y calidad de los títulos oficiales bilingües y mejora de la calidad y evaluación de las competencias de las titulaciones oficiales de la UPCT.

El objetivo principal de este libro es recoger y divulgar las acciones desarrolladas durante el curso académico 2017/2018 de aquellos grupos de innovación docente que voluntariamente han decidido participar en esta publicación. Este libro documenta, por tanto, las contribuciones y experiencias realizadas por un equipo de docentes de la UPCT comprometidos con la mejora de su docencia desde puntos de vista muy diversos y, a su vez, muy enriquecedores.

Desde la Coordinación de Innovación Docente de la UPCT esperamos que este libro pueda ser útil e inspirador para transformar nuestra docencia y aumenta la calidad y los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

M^a Eugenia Sánchez Vidal

Coordinadora de Innovación Docente
Vicerrectorado de Profesorado e Innovación Docente

ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LA SATISFACCIÓN DE LOS ESTUDIANTES CON LA ACTIVIDAD DOCENTE Y LA CARGA DE TRABAJO PERCIBIDA, LOS RESULTADOS ACADÉMICOS Y OTRAS VARIABLES DEL PROCESO FORMATIVO

Coordinador

Antonio García Martín

antonio.gmartin@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

M^a Belén Cobacho Tornel, Julián Conesa Pastor, Rocío Escudero de la Cañina, M^a Socorro García Cascales, Josefina García León, Amanda Mendoza Arracó, Juan Pedro Solano Fernández, Gemma Vázquez Arenas

Área: Mejora de la calidad de las titulaciones y evaluación de las competencias en las titulaciones de la UPCT.

Resumen

El trabajo desarrollado en este Proyecto de Innovación Docente se ha basado en los datos de indicadores de calidad proporcionados por la Oficina de Prospección y Análisis de Datos (OPADA) y por el Servicio de Gestión de la Calidad de la UPCT. Su principal objetivo era contribuir a la mejora de los procesos de gestión de la información recopilada por nuestra Universidad, a través de un análisis detallado que permita encontrar las posibles relaciones entre los indicadores estudiados. En este sentido, se ha analizado la influencia

de variables como la carga de trabajo, los resultados académicos o las características del profesorado en la satisfacción con la actividad docente que declaran los estudiantes, para determinar si dan lugar a sesgos que puedan poner en duda la fiabilidad de los datos obtenidos de encuestas.

Palabras clave: satisfacción de los estudiantes con la actividad docente, carga de trabajo percibida, sesgo de género.

1. introducción

Las encuestas de satisfacción de los estudiantes con la actividad docente que desarrolla el profesorado constituyen la herramienta más habitual para evaluar la calidad docente. Estas encuestas se realizan en la mayoría de las universidades españolas y extranjeras, y forman parte de los sistemas de garantía de calidad de los títulos universitarios y de los modelos de evaluación de la actividad docente.

En España es raro que los resultados de las encuestas tengan consecuencias sobre la carrera docente del profesorado. De hecho, muchos estudiantes españoles tienen la percepción de que las encuestas que rellenan no se emplean para mejorar la calidad docente y son, por tanto, poco útiles. Según Mas (2012) la docencia está muy reconocida en los discursos oficiales, pero tiene escasa consideración en los procesos de promoción, acreditación y evaluación del profesorado universitario español. Según Casero (2010) el debate sobre la validez de las encuestas, que es habitual en otros países, se ha usado para encubrir una falta de deseo de institucionalizar este tipo de herramientas en nuestro país.

En países como USA y Canadá las encuestas de evaluación de la docencia ("student evaluations of teaching", SET) empezaron a emplearse como herramientas de mejora de la calidad docente, pero han ido transformándose en instrumentos de gestión cuyos resultados llegan a condicionar la carrera profesional del profesorado, ya que suelen emplearse para la toma de decisiones sobre su contratación y su promoción (Hammonds, Mariano,

Ammons y Chambers, 2017). Así, no es extraño que este sea un tema controvertido y, al contrario de lo que sucede en España, uno de los que con más frecuencia aparecen en las publicaciones sobre educación en aquellos países.

Hay muchos autores que se declaran favorables al uso de estas encuestas (Marsh y Roche, 2000; Centra, 2004; Benton y Cashin, 2012) pero otros cuestionan su validez, generalmente por considerar que contienen sesgos inasumibles e imposibles de eliminar. Entre esos sesgos estarían la carga de trabajo (Greenwald y Gillmore, 1997), las calificaciones esperadas e incluso el sexo del profesorado (Boring, 2017).

2. Objetivos planteados

En el documento de ANECA *Criterios y directrices para el aseguramiento de la Calidad en el EEES* (ESG) se indica que “las instituciones deben asegurarse de que recopilan, analizan y usan la información pertinente para la gestión eficaz de sus programas y otras actividades”. Los procesos, tanto de recogida como de análisis de la información relevante, deben ser eficaces. Los datos deben ser confiables, de manera que ayuden a tomar decisiones fundamentadas. Para ello se requiere:

- analizar conjuntamente diferentes variables para conocer el comportamiento de los estudiantes que aportan los datos.
- aprender a interpretar los resultados para poder ofrecer patrones de análisis a los usuarios finales de los datos.

El principal objetivo de este trabajo es aportar criterios que permitan mejorar los procesos de recogida y de gestión de la información relativa a indicadores de calidad en la UPCT. Para ello se ha realizado un análisis bibliográfico detallado y un estudio estadístico de los datos disponibles, buscando las posibles relaciones entre las variables de interés.

El aspecto más relevante del trabajo realizado ha consistido en estudiar si los datos obtenidos de encuestas son suficientemente confiables. Para ello se ha analizado la influencia de variables como la carga de trabajo, los resultados académicos o las características del profesorado en la satisfacción de los

estudiantes con la actividad docente, con el fin de determinar si se producen sesgos como los que se describen en muchas de las publicaciones existentes sobre este tema. Si los resultados de las encuestas de satisfacción estuviesen influenciados por variables no relacionadas con la calidad docente, su validez como indicadores en los procesos de evaluación de la calidad (de los títulos o de la actividad docente) sería cuestionable.

3. Desarrollo

Se ha partido de dos bases de datos independientes, que se han combinado para generar la base de datos conjunta empleada.

La primera base de datos fue suministrada por la OPADA y dispone de 1.569 observaciones, que corresponden a la encuesta de satisfacción con la actividad docente de cada uno de los profesores de cada grupo docente en asignaturas de Grado y Máster durante el curso 2015-16. La encuesta de satisfacción con la actividad docente empleada en la UPCT consta de 11 preguntas, que evalúan diversos aspectos de la actividad docente del profesorado mediante una escala Likert 1-5. La labor docente de los profesores se evalúa de forma individual de tal modo que, si una asignatura es impartida por más de un profesor, se realiza una encuesta por cada uno de ellos y, si una misma asignatura se imparte en dos o más grupos, habrá una encuesta por cada grupo. En este estudio nos vamos a referir a la pregunta 11 de las encuestas: “En términos generales, estoy satisfecho con la actividad docente desarrollada por el profesor”. Esta pregunta se considera representativa del conjunto del cuestionario, dado que la correlación entre sus resultados y la media de los resultados de las otras 10 preguntas es muy alta.

La segunda base de datos procede del Servicio de Gestión de la Calidad y consta de 931 observaciones, que muestran la carga de trabajo promedio percibida por los estudiantes de cada grupo docente para cada asignatura, con valores en una escala Likert que va desde 1 (carga de trabajo muy baja) hasta 5 (carga de trabajo excesiva). Esta encuesta se hace con el fin de facilitar la coordinación horizontal de los títulos de la UPCT, cuantificando la carga de trabajo percibida por los estudiantes en cada asignatura para detectar y corregir posibles valores anómalos de esta. La encuesta de carga de trabajo

percibida se limita a asignaturas obligatorias de títulos de Grado y títulos de Máster habilitante.

Las dos bases de datos se unieron, tomando como variable común cada grupo docente, lo que da lugar a una nueva base de datos conjunta con 1.258 observaciones. La información disponible es la siguiente:

- resultados de la encuesta de satisfacción con la actividad docente.
- resultados de la encuesta de carga de trabajo percibida.
- resultados académicos por asignaturas: calificación media obtenida por los estudiantes, tasas de presentados, éxito y rendimiento, etc.
- datos de la asignatura: centro, título, curso, cuatrimestre, tipo, número de matriculados, etc.
- características del profesorado (manteniendo su anonimato): sexo, categoría académica, dedicación, etc.

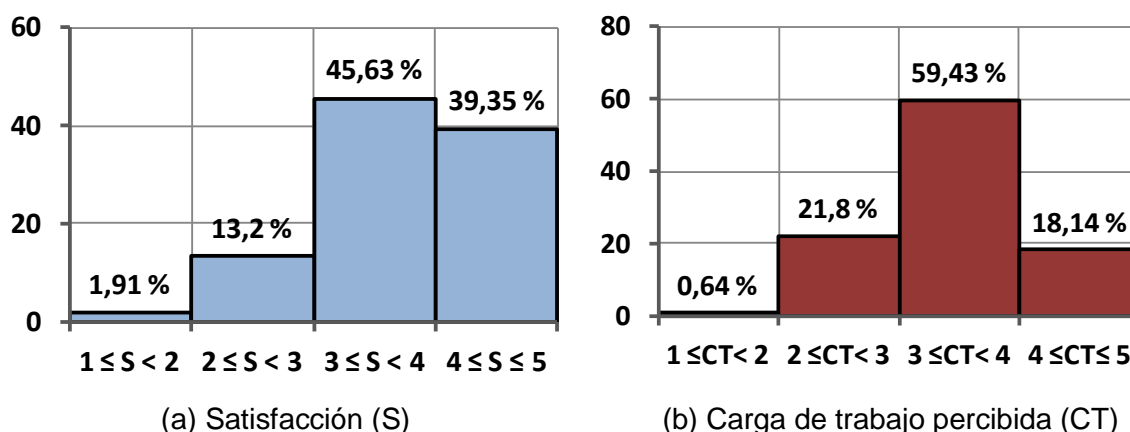
Sobre la base de datos conjunta se ha utilizado un modelo de regresión múltiple para identificar la correlación múltiple entre las variables de interés. Además se ha analizado de forma aislada la influencia de variables, como el sexo del profesorado, que según ciertos autores podrían introducir sesgos en las encuestas.

4. Resultados

4.1. Factores que influyen en la satisfacción con la actividad docente

La figura 1 muestra los histogramas de las variables satisfacción (pregunta 11 del cuestionario) y carga de trabajo percibida. Se aprecia (figura 1 (a)) que el 45,6 % de las valoraciones medias se encuentran entre los valores 3 y 4 de la escala Likert, y el 39,4 % entre los valores 4 y 5. Eso significa que casi un 85 % del profesorado “aprueba” en su actividad docente, desde el punto de vista de los estudiantes. También la categoría entre 3 (normal) y 4 (algo elevada) es la más frecuente en la encuesta de carga de trabajo percibida (figura 1 (b)), con casi un 60 % de las observaciones en dicho intervalo. La categoría entre 4 y 5 (carga excesiva) es menos frecuente, con algo más del 18 %.

Figura 1. Histogramas de frecuencias de la satisfacción y la carga de trabajo



La tabla 1 muestra los coeficientes de correlación entre algunas de las variables de interés. Se observa una correlación negativa muy débil (-0,15) entre la carga de trabajo percibida (CT) y la satisfacción (S) y entre el número de matriculados (N) y la satisfacción. La correlación entre la calificación media de los estudiantes (CM) y la satisfacción es positiva y también débil (0,22). Las tasas de presentados (TP), éxito (TE) y rendimiento (TR) presentan correlaciones positivas muy débiles con la satisfacción. Todos los coeficientes de correlación tienen el signo esperado.

Tabla 1. Coeficientes de correlación

	S	CT	CM	N	TP	TE	TR
S	1,00						
CT	-0,15	1,00					
CM	0,22	-0,14	1,00				
N	-0,15	0,11	-0,41	1,00			
TP	0,18	-0,13	0,53	-0,40	1,00		
TE	0,14	-0,16	0,83	-0,35	0,49	1,00	
TR	0,17	-0,17	0,81	-0,43	0,81	0,90	1,00

La figura 2 muestra los gráficos de dispersión entre la satisfacción, la carga de trabajo y la calificación media obtenida por los estudiantes.

Los resultados de la regresión lineal múltiple se muestran en la tabla 2. La variable dependiente es la valoración media obtenida en la encuesta de satisfacción con la actividad docente por un profesor en un grupo.

Figura 2. Gráficos de dispersión

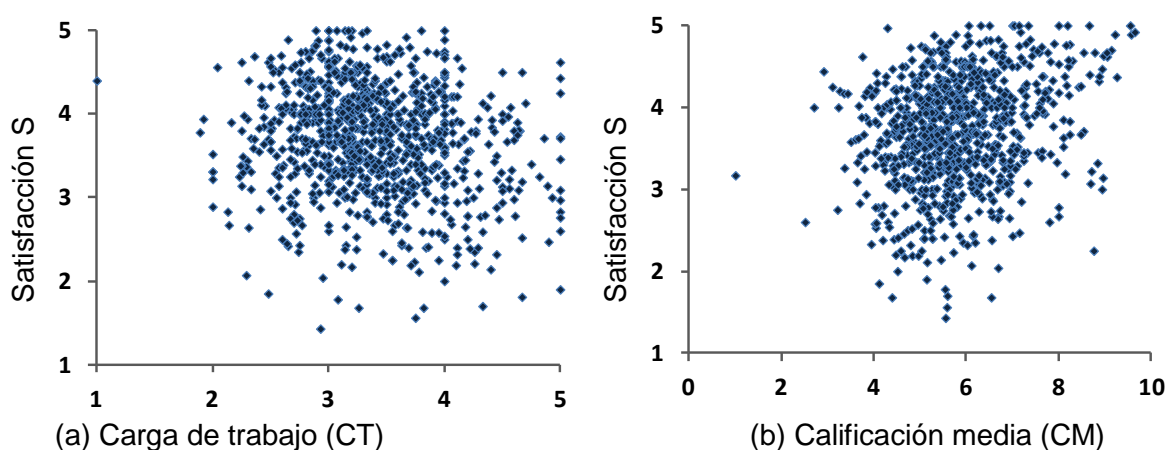


Tabla 2. Regresión lineal múltiple.

Variable	(1)		(2)	
	Coef.	p-valor	Coef.	p-valor
CT	-0,146	0,000***		
$2 \leq CT < 3$			-0,143	0,177
$3 \leq CT < 4$			-0,126	0,210
$4 \leq CT \leq 5$			-0,349	0,002***
CM	0,147	0,000***	0,146	0,000***
TP	0,010	0,000***	0,010	0,000***
TR	-0,009	0,000***	-0,008	0,000***
25-50 matriculados	-0,245	0,000***	-0,242	0,000***
50-100 matriculados	-0,191	0,003***	-0,199	0,002***
> 100 matriculados	-0,226	0,124	-0,229	0,119
Hombre	0,105	0,030**	0,094	0,049**
Asociado	-0,167	0,008***	-0,143	0,022**
Ayudante	0,398	0,012**	0,395	0,013**
Ayudante Doctor	0,111	0,663	0,123	0,635
Catedrático EU	-0,035	0,798	-0,039	0,770
Catedrático Universidad	-0,159	0,040**	-0,151	0,052*
Contratado Doctor	0,100	0,081*	0,11	0,056
Docente Sustitución	0,050	0,549	0,071	0,395
Profesor Colaborador	0,064	0,522	0,087	0,378
Titulado Superior	0,572	0,000***	0,544	0,001***
Titular EU	0,018	0,837	0,018	0,833
Cons.	3,165	0,000***	2,814	0,000***

(***) Significativo al 99 %, (**) significativo al 95 %, (*) significativo al 90 %

En la columna (1) de la tabla 2 se ha utilizado la carga de trabajo percibida

como una variable continua, mientras que en la (2) se incluye por intervalos.

El efecto de la carga de trabajo sobre la valoración de la actividad del profesor es estadísticamente significativo: 1 punto más en la carga de trabajo estimada por los estudiantes disminuye la valoración de la labor global del profesor en torno a 0,14 puntos. Por intervalos de carga de trabajo se observa una diferencia significativa entre el intervalo [4-5] y el intervalo [1-2]. Un profesor que ha impartido docencia en un grupo donde la carga de trabajo ha sido estimada con un valor entre elevado y excesivo, obtiene una puntuación 0,35 puntos inferior que uno con una carga de trabajo entre muy baja y baja. Los demás intervalos de carga de trabajo no presentan diferencias significativas con respecto al intervalo inferior.

La calificación media obtenida por los estudiantes del grupo influye en la satisfacción del estudiante con la actividad docente en sentido positivo. Un punto más en la calificación media de los estudiantes aumenta la valoración de la actividad docente del profesor en torno a 0,15 puntos. Es interesante señalar que Marsh y Roche (2000) obtuvieron un valor parecido: 0,20 puntos.

La tasa de presentados y la tasa de rendimiento tienen efectos cercanos a cero. Los resultados apenas difieren si se combinan (como variables explicativas) de dos en dos las tasas TP, TA, TR, o si se incluyen las tres: en este caso la TE es no significativa y las otras dos siguen teniendo coeficientes muy próximos al cero.

Por categorías académicas del profesorado, los Ayudantes, Contratados Doctores y Titulados Superiores de Investigación obtienen una puntuación superior a los Profesores Titulares de Universidad (que es la categoría más frecuente, omitida en la regresión), pero en la muestra hay únicamente 12 Titulados Superiores (un 0,95 %). Un Contratado Doctor (13,2 % de la muestra) obtiene en media 0,11 puntos más que un Titular de Universidad. Los profesores Asociados y Catedráticos de Universidad obtienen una valoración ligeramente inferior (en torno a 1 décima) a la de los Titulares de Universidad.

4.2. Sesgo de género

La situación de la mujer en la universidad española es bien conocida. Según el informe del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD, 2016), que

recoge los datos del curso 2014-15:

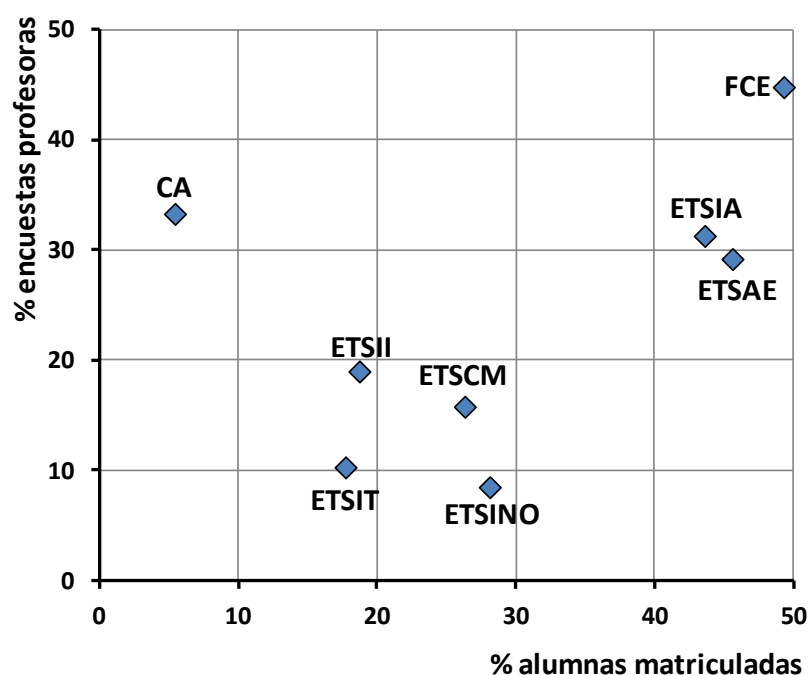
- el porcentaje de mujeres matriculadas, tanto en estudios de Grado como de Máster, superó de media en un 8 % al de hombres.
- el número de mujeres egresadas superó en un 14 % al de hombres.
- el porcentaje de profesoras, un 40,5 % del total de PDI, fue casi un 20 % inferior al de profesores.
- el porcentaje de Catedráticas de Universidad fue un 20,8 % del total de esta categoría académica, es decir, apenas la quinta parte del total de Catedráticos.
- solo había una Rectora.

Se aprecia claramente que la presencia femenina va disminuyendo conforme se avanza en el escalafón universitario. Los porcentajes de alumnas y profesoras son bastante más reducidos en los títulos de la rama de Ingeniería y Arquitectura, muchos de los cuales parecen resultar poco atractivos, tradicionalmente y pese a los esfuerzos realizados desde universidades, colegios profesionales y otras entidades, para el alumnado femenino.

Según Boring (2017) el sesgo de género significa que los estudiantes, especialmente los varones, valoran peor a las profesoras aunque la competencia docente de estas esté al mismo nivel que la de los profesores. Dado que muchos títulos técnicos tienen porcentajes de alumnas relativamente bajos, se podría temer que el sesgo de género, de existir, fuese especialmente significativo en ellos.

La figura 3 muestra la relación entre el número de encuestas de satisfacción a profesoras y el de alumnas matriculadas en cada centro de la UPCT. Destaca, tanto en alumnas como en profesoras, la Facultad de Ciencias de la Empresa (FCE). Entre las escuelas técnicas hay algunas con una presencia femenina relativamente alta, Arquitectura y Edificación (ETSAE) e Ingeniería Agronómica (ETSIA), pero las restantes muestran porcentajes de alumnas y profesoras muy reducidos. Además, los porcentajes de profesoras son inferiores a los porcentajes de alumnas en casi todos los centros de la UPCT. Eso es lo habitual en la universidad española.

Figura 3. Relación alumnas / profesoras encuestadas (por Centros)



La tabla 3 muestra los resultados de la encuesta de satisfacción de 2015-16 agrupados por géneros, niveles, tipos de asignaturas y (solo en los títulos de Grado) cursos. En todos los casos se muestra también el porcentaje de encuestas que corresponde a profesoras. Se aprecia que el valor medio de satisfacción en las encuestas de profesoras (3,75) y de profesores varones (3,74) es casi el mismo.

Tabla 3. Satisfacción S por géneros según niveles, tipo de asignaturas y cursos

	% encuestas a mujeres	S mujeres	S varones	Dif.
Todos los datos UPCT	24,5	3,75	3,74	0,01
Ingeniería y Arquitectura UPCT	20,6	3,73	3,72	0,01
Grados	25,0	3,73	3,74	-0,01
Máster	22,1	3,90	3,73	0,17
Asignaturas obligatorias	24,0	3,67	3,69	-0,02
Asignaturas optativas	27,6	4,08	3,97	0,11
1 ^{er} curso Grados	29,0	3,62	3,69	-0,07
2 ^o curso Grados	24,3	3,62	3,65	-0,03
3 ^{er} curso Grados	23,5	3,78	3,78	0,00
4 ^o curso Grados	23,9	3,92	3,85	0,07

Las titulaciones de la rama de Ingeniería y Arquitectura suponen en la UPCT un 88,3 % de las encuestas. Los valores medios de satisfacción para titulaciones de esa rama fueron 3,73 para profesoras y 3,72 para profesores.

Se observa que las profesoras obtienen un valor medio algo superior al de los varones en asignaturas de Máster y en optativas. Por cursos (títulos de Grado), sus valores medios son mejores que los de los varones en los cursos superiores. En cualquier caso, las diferencias suelen ser poco importantes.

5. Conclusiones

La conclusión más relevante del trabajo realizado es que se confirma la escasa influencia que tienen los factores más citados en la literatura (carga de trabajo, indulgencia en las calificaciones, dificultad de la asignatura, tamaño de grupo, género del profesorado) sobre los resultados de las encuestas de satisfacción de los estudiantes con la actividad docente, en concordancia con algunos estudios publicados en otros países (Estados Unidos, Canadá) donde este tipo de análisis se lleva realizando desde hace tiempo.

Respecto a la posible existencia de un sesgo de género, se comprueba que no se dan diferencias importantes en la valoración de las profesoras, a pesar de que la mayor parte de los títulos de la UPCT corresponden a la rama de Ingeniería y Arquitectura y el número de estudiantes varones suele ser muy superior al de mujeres. Se observa que, en general, los porcentajes de profesoras son inferiores a los de alumnas matriculadas, situación que resulta habitual en la universidad española. Además las categorías académicas de profesorado más consolidadas, Catedráticos y Titulares de Universidad, suelen tener una representación porcentual más baja en mujeres que en hombres. La principal causa, sin duda, es la dificultad adicional que supone para la mujer la creación de su propia familia, lo que suele acarrear un retraso en el desarrollo de su carrera profesional (Salinas y Bagni, 2017).

Consideramos que el resultado del estudio es un punto a favor de la fiabilidad de las encuestas y de su utilidad como indicadores de una docencia de calidad. Supone además un trabajo novedoso en el ámbito de las universidades españolas, ya que la literatura existente sobre estudios que analizan estos efectos desde un punto de vista cuantitativo es escasa en nuestro país.

6. Referencias

- Benton, S.L. y Cashin, W.E. (2012). Student ratings of teaching: A summary of research and literature. *IDEA Paper. Nº 50*.
- Boring, A. (2017). Gender biases in student evaluations of teaching. *Journal of Public Economics*, 145, 27-41.
- Casero, A. (2010). Factores moduladores de la percepción de la calidad docente. *RELIEVE, Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 16(2), 1-17.
- Centra, J.A. (2003). Will teachers receive higher student evaluations by giving higher grades and less course work? *Research in Higher Education*, 44(5), 495-518.
- Greenwald, A.G. y Gillmore, G.M. (1997). No pain, no gain? The importance of measuring course workload in students ratings of instruction. *Journal of Educational Psychology*, 89, 743-751.
- Hammonds, F.; Mariano, G.J.; Ammons, G. y Chambers, S. (2017). Student evaluations of teaching: improving teaching quality in higher education. *Perspectives: Policy and Practice in Higher Education*, 21(1), 26-33.
- Marsh, H. y Roche, L. (2000). Effects of Grading Leniency and Low Workload on Students' Evaluations of Teaching: Popular Myth, Bias, Validity, or Innocent Bystanders? *Journal of Educational Psychology*, 92(1), 202-228.
- Mas, O. (2012). Las competencias del docente universitario: la percepción del alumno, de los expertos y del propio protagonista. *REDU Revista de docencia Universitaria*, 10(2), 299-318.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte MECD (2016). *Datos y cifras del sistema universitario español. Curso 2015-2016*. Madrid, España.
- Salinas, P. y Bagni, C. (2017). Gender Equality from a European Perspective: Myth and Reality. *Neuron*, 96(4), 721-729.

APRENDIZAJE ACTIVO Y COLABORATIVO PARA LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS EN INFORMACIÓN

Coordinadora

M^a Francisca Rosique Contreras

Paqui.rosique@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

M^a Francisca Rosique Contreras, Fernando Losilla López, Juan Ángel Pastor Franco

Área: Metodología de aprendizaje activo.

Resumen

En este documento se presenta la experiencia realizada en el proyecto de innovación docente “Aprendizaje Activo y Colaborativo para la Adquisición de Competencias en Información”. Los resultados obtenidos demuestran la eficacia del uso de la metodología docente propuesta para aumentar la calidad docente, el rendimiento y la satisfacción de los alumnos en la asignatura optativa “Adquisición de Competencias en Información”. Ha aumentado el porcentaje de asistencia a clase y presentación de trabajos, obteniendo un incremento de la nota media obtenida por los alumnos. Además, la encuesta de satisfacción ha arrojado unos resultados muy positivos, donde los alumnos se muestran satisfechos y motivados con la asignatura y la nueva metodología aplicada.

Palabras clave: aprendizaje activo, aprendizaje colaborativo, metodología docente, innovación docente.

1. Introducción

En el contexto de la sociedad de la información y en el ámbito académico-laboral detectar la necesidad de información, saberla buscar, evaluar, utilizar y compartir es una competencia muy valorada. En este proyecto se propone fomentar la calidad docente de en la asignatura optativa “Adquisición de competencias en información” mediante la implantación de la metodología innovadora de “Aprendizaje Activo y Colaborativo”. Esta asignatura se imparte de forma transversal en todos los grados de Ingeniería Industrial y proporciona a los alumnos los conocimientos necesarios para desenvolverse en la Sociedad del Conocimiento y ser capaz de utilizar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) adecuadamente, para así poder localizar, evaluar, utilizar y comunicar la información en cualquier ámbito de especialización.

Sin embargo, dada la propia naturaleza innovadora de la asignatura, las metodologías docentes tradicionales no proporcionan los mecanismos apropiados para impartir de forma eficaz y motivadora la materia en cuestión. El alumno de esta asignatura ha de ser formado y evaluado en competencias generales, competencias específicas y competencias transversales. Ante este nuevo enfoque el profesor tiene que garantizar que el alumno realice su propio aprendizaje, lo que lleva a un entendimiento de la enseñanza como un proceso activo bidireccional.

El aprendizaje activo es aquel que sólo puede adquirirse a través de la implicación del alumnado. Más allá de un aprendizaje centrado en el alumnado, el aprendizaje activo requiere de éste que no se limite a escuchar, tomar notas y plantear alguna pregunta, sino que para poder adquirir los conocimientos y alcanzar los objetivos propuestos en la asignatura debe implicarse en la tarea (Schwartz & Pollishuke, 2018). Por otro lado, el aprendizaje colaborativo es un método docente en el cual los alumnos trabajan en grupos pequeños para lograr realizar una tarea común. Los alumnos que forman un grupo son responsables no sólo de construir su conocimiento individual sino también de

ayudar en la construcción del conocimiento de los restantes integrantes del grupo. Por tanto, el éxito de un alumno contribuye al éxito de los restantes miembros del grupo. De esta manera, el trabajo dentro de los grupos se caracteriza por su no competitividad, sino por la colaboración en la construcción del conocimiento y aprendizaje de todos los participantes (Muñoz-Osuna, Arvayo-Mata, Villegas-Osuna, González-Gutiérrez, & Sosa-Pérez, 2014).

En este contexto el aprendizaje activo-colaborativo se considera un buen recurso educativo ya que, por una parte, promueve la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje tanto a nivel individual como grupal, y por otra parte ayuda al estudiante en el desarrollo de sus competencias transversales (Álvarez Martínez, López Álvarez, Jiménez González, & Alonso López, 2009).

2. Objetivos planteados

Desde el proyecto de Innovación Docente “Aprendizaje Activo y Colaborativo para la Adquisición de Competencias en Información” se propone fomentar la calidad docente mediante la implantación de la metodología innovadora de “Aprendizaje Activo y Colaborativo”. Siendo el objetivo principal de este proyecto establecer una enseñanza basada en esta metodología, evaluarla y detectar la satisfacción del alumno con este método. De forma más específica, se planteó que la experiencia debía alcanzar los siguientes objetivos:

- Incrementar la calidad docente de la asignatura en cuestión y el rendimiento de sus alumnos.
- Aumentar la satisfacción del alumno con la experiencia educativa mientras lo hace responsable de su propio aprendizaje y el de sus compañeros.
- Desarrollar destrezas sociales y de comunicación oral. Compartir conocimientos, intercambiar comentarios y tomar medidas en función de esos comentarios.
- Aprendizaje significativo. Esta metodología fomenta que el estudiante relacione la información nueva con la que ya posee, ya que para

resolver la subtarea actual debe incorporar nuevos conocimientos y experiencias a los que ya había asimilado anteriormente, modificar y reconstruir ambos de forma interrelacionada.

- Publicaciones docentes en distintos congresos internacionales sobre la experiencia docente desarrolladas, y publicación JCR con un estudio detallado de los resultados obtenidos.

3. Desarrollo/acciones desarrolladas durante el curso académico)

Para adaptar la asignatura a dicha metodología, se ha utilizado la asignación de roles, trabajo en equipos, exposiciones, debates, autoevaluación y otras técnicas disponibles. La asignatura se ha centrado en la realización de una tarea principal que ha hecho de hilo conductor y que se ha realizado de forma progresiva y acumulativa a lo largo de las siguientes unidades de aprendizaje:

UD 1. Las competencias en información

Tema 0. Presentación de la asignatura

Tema 1. Las competencias informacionales en la sociedad

UD 2. Planificación, búsqueda y organización de la información

Tema 2. El conocimiento de las fuentes, servicios de información y documentación

Tema 3. Recursos, medios y servicios de la biblioteca universitaria

Tema 4. Herramientas de búsqueda

Tema 5. Recuperación y valoración de la información

Tema 6. Programas y herramientas digitales de apoyo

UD 3. Comunicación de los resultados

Tema 7. La comunicación de los resultados

Tema 8. Las implicaciones éticas y legales del uso de la información

Tema 9. Introducción a las redes sociales

Tema 10. Introducción a la investigación

A principio de curso se planteó una tarea principal consistente en la realización de un trabajo de investigación real llevada a cabo por equipos. El profesor planteó distintas temáticas de investigación (en el curso 2017-18 se han planteado temas relacionados con la Realidad Virtual, ya que es un tema cercano a los estudiantes, a su ámbito de estudios y muy versátil) y se asignó un rol de ámbito profesional a cada alumno (programación, diseño gráfico, marketing, administración y dirección de empresas, etc.). Los alumnos formaron grupos buscando incorporar alumnos con roles diferentes, de manera que todas las necesidades del equipo quedaran cubiertas. Este trabajo se fue resolviendo por medio distintas subtareas y actividades planteadas en cada uno de los temas en los que está organizada la asignatura.

Cada tema se desarrolló en una clase de dos horas de duración, teniendo las clases una periodicidad semanal. A su vez cada clase fue dividida y organizada de la siguiente manera:

- Una explicación teórica. Se han proporcionado recursos tipo vídeos, esquemas conceptuales y documentos, para que el alumno pueda preparar el tema en casa con antelación. Estas explicaciones han sido acompañadas de preguntas de control.
- Un debate de 10 minutos al inicio de cada clase presencial sobre el tema en cuestión. Cada alumno deberá adoptar el punto de vista del rol asignado.
- Una subtarea, organizada con actividades prácticas a realizar de forma presencial en el aula, trabajando en equipo, con el material proporcionado en cada tema.
 - Tarea 0. Información general del método de trabajo.
 - Tarea 1. Creación de grupos y selección de la temática de investigación.
 - Tarea 2. Información sobre las fuentes de información disponibles y acceso a los recursos electrónicos
 - Tarea 3. Herramientas de búsqueda generales
 - Tarea 4. Herramientas de búsqueda especializadas

- Tarea 5. Gestor de referencias Zotero
 - Tarea 6. Editor de Texto Word
 - Tarea 7. Elaboración de trabajos académicos
 - Tarea 8. Presentación de trabajos académicos
 - Tarea 9. Difusión de la información
 - Tarea 10. Visita Asociación de Jóvenes Investigadores de Cartagena (AJICT)
- La evaluación de la asignatura se ha realizado de forma sumativa y acumulativa y se ha hecho participe al alumno en la evaluación tanto de sus compañeros como en la suya propia. Para cada subtarea los alumnos puntuaron a los compañeros de su mismo equipo. Adicionalmente para ciertas subtarear se realizó una puntuación por equipos, donde cada equipo dio una puntuación al resto de equipos. Y finalmente cada alumno indicó su cual consideraba que debía ser su nota final.

4. Resultados

Los resultados obtenidos cumplen con las expectativas de los resultados esperados presentados en la memoria de solicitud, salvo la parte de publicaciones docentes, donde únicamente se ha conseguido publicar en un congreso internacional.

Para evaluar los resultados obtenidos se establecieron los siguientes indicadores y se tuvieron en cuenta los datos de los tres últimos cursos, (donde el temario ha sido el mismo, pero las metodologías de aprendizaje han cambiado):

- Número de alumnos matriculados
- Asistencia a clase, teniendo en cuenta el número de clases presenciales y el número de alumnos matriculados.
- Aprobados. Número de alumnos que han superado una nota de 5 en la evaluación final de la asignatura.

- Porcentaje de grupos que ha presentado los entregables al final de cada tarea (en años anteriores trabajos entregables individuales).

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Resultados obtenidos en los últimos cursos

	2015-16	2016-17	2017-18
Nº de Alumnos Matriculados	41	31	25
Asistencia %	87.8%	87.09	96%
Aprobados %	85.36%	93.5%	96%
Entregables %	80.48%	90.3%	100%

Finalmente, con objeto de evaluar la nueva metodología aplicada, siguiendo con las recomendaciones presentadas en (Dueñas, Salazar, Ojeda, de Sola, & Failde, 2016), y con la intención de detectar el grado de satisfacción del alumno y los aspectos que deberían ser mejorados para futuros cursos, se elaboró una encuesta, la cual consta de 21 ítems, tal y como se puede ver en la Tabla 2, formulados en sentido positivo y negativo, con una escala de respuesta de 5 puntos, que permiten valorar cada ítem desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”. En la Tabla 2 se puede observar la frecuencia con la que se ha respondido a cada ítem y el resultado medio obtenido para cada uno.

Tabla 2. Resultados obtenidos en la encuesta

Ítem	Respuesta					
	1	2	3	4	5	\bar{X}
I1: Promueve la implicación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje	0	0	2	1	22	4,8
I2: La interacción con compañeros incrementa el nivel de aprendizaje	0	1	4	6	14	4,32
I4: Ayuda a profundizar más en las ideas	0	0	5	14	6	4,04
I5: Los alumnos trabajan y aprenden más rápido	0	0	3	9	13	4,4

Ítem	Respuesta					
	1	2	3	4	5	\bar{X}
I6: Organizan mejor sus trabajos	0	1	1	9	14	4,44
I7: Los alumnos construyen conjuntamente el conocimiento sobre el contenido a aprender	0	0	0	14	11	4,44
I8: Se dividen el trabajo y limitan su coordinación a poner en común los resultados sin más.	3	1	7	7	7	3,56
I9: Aprender a ser más tolerantes y respetuosos con los demás	0	0	1	10	14	4,52
I10: Las explicaciones que se dan entre los miembros del grupo facilita la comprensión de conceptos	0	0	8	6	11	4,12
I11: Aumenta la capacidad de relación con los otros miembros del grupo	0	0	3	4	18	4,6
I12: Fomenta y motiva el aprendizaje	0	0	0	12	13	4,52
I13: Los alumnos comparten conocimientos adquiridos	0	0	2	9	14	4,48
I14: Los alumnos brillantes prefieren trabajar individualmente	6	10	5	1	3	2,4
I15: Los alumnos menos aventajados prefieren el trabajo en grupo para así trabajar menos y aprovecharse del trabajo de los compañeros	5	3	7	2	8	3,2
I16: Los alumnos prefieren trabajar individualmente	13	6	0	4	2	2,04
I17: La calidad de los trabajos realizados en grupo es mayor	0	1	5	9	10	4,12
I18: El alumno tiene una mayor autonomía y control sobre su propio aprendizaje	0	1	6	9	9	4,04
I19: Es difícil para el profesor evaluar al alumno a través del trabajo en grupo	2	2	11	8	2	3,24
I19: Los trabajos en grupo requieren una mayor dedicación de tiempo para el alumno	0	5	11	7	2	3,24
I20: Los trabajos en grupo requieren más tiempo de preparación para el profesor	1	6	8	9	1	3,12

Ítem	Respuesta					
	1	2	3	4	5	\bar{X}
I21: La nueva metodología aplicada es adecuada para impartir esta asignatura	0	0	1	4	20	4,76

Tal y como se puede observar en la Tabla 1, los resultados obtenidos en el curso 2015-16, donde se aplicó una metodología de clase magistral junto prácticas en laboratorio, fue el curso donde se obtuvo peores rendimientos, mayor desinterés del alumnado (menor asistencia y menor entrega de trabajos). En el curso 2016-17 se aplicó una metodología activa parcial, haciendo uso de la clase invertida en algunos temas de la asignatura. En este caso el rendimiento mejoró con respecto al año anterior, pero el desinterés se mantenía en los mismos niveles (la asistencia a clase es prácticamente la misma, aunque hay alumnos que no asisten, pero si entregan los trabajos para poder aprobar). Finalmente, en el curso actual, el 2017-18, donde se ha aplicado una metodología activa y colaborativa a lo largo de todo el curso y además se ha marcado un límite de plazas de 25 alumnos, los resultados obtenidos han sido muy satisfactorios. De 25 alumnos matriculados el 96% de ellos han asistido a todas las clases presenciales, tan solo 1 de los 25 alumnos ha faltado a clases. El 100% de los alumnos que han asistido a clases han aprobado y además con una media de sobresaliente, tan solo el alumno que no asiste a clase ha suspendido. El 100% de los grupos de trabajo formados han presentado los entregables establecidos, no viéndose afectado el grupo donde estaba integrado el alumno ausente.

En cuanto a la encuesta de satisfacción, los alumnos valoran positivamente la experiencia y se muestran satisfechos con los resultados obtenidos. Hay que hacer especial hincapié en el ítem I16: Los alumnos prefieren trabajar individualmente, donde la respuesta es de un 2.04, es decir están en desacuerdo, de lo que deduce que los alumnos se han sentido cómodos trabajando en grupos. Y el ítem I21: La nueva metodología aplicada es adecuada para impartir esta asignatura, con un resultado de 4.76, demuestra la satisfacción del alumnado con la implantación de esta metodología.

Con todo ello podemos concluir que la aplicación de la metodología de aprendizaje activo colaborativo en la docencia de Adquisición de Competencias en Información, donde el alumno es el principal protagonista, favorece la participación de los alumnos en las actividades docentes, permite alcanzar un elevado porcentaje de aprobados y consigue un alto grado de la satisfacción de los alumnos

5. Conclusiones

Tal y como se puede observar en la Tabla 1, los resultados obtenidos en el curso 2015-16, donde se aplicó una metodología de clase magistral junto prácticas en laboratorio, fue el curso donde se obtuvo peores rendimientos, mayor desinterés del alumnado (menor asistencia y menor entrega de trabajos). En el curso 2016-17 se aplicó una metodología activa parcial, haciendo uso de la clase invertida en algunos temas de la asignatura. En este caso el rendimiento mejoró con respecto al año anterior, pero el desinterés se mantenía en los mismos niveles (la asistencia a clase es prácticamente la misma, aunque hay alumnos que no asisten, pero si entregan los trabajos para poder aprobar). Finalmente, en el curso actual, el 2017-18, donde se ha aplicado una metodología activa y colaborativa a lo largo de todo el curso y además se ha marcado un límite de plazas de 25 alumnos, los resultados obtenidos han sido muy satisfactorios. De 25 alumnos matriculados el 96% de ellos han asistido a todas las clases presenciales, tan solo 1 de los 25 alumnos ha faltado a clases. El 100% de los alumnos que han asistido a clases han aprobado y además con una media de sobresaliente, tan solo el alumno que no asiste a clase ha suspendido. El 100% de los grupos de trabajo formados han presentado los entregables establecidos, no viéndose afectado el grupo donde estaba integrado el alumno ausente.

En cuanto a la encuesta de satisfacción, los alumnos valoran positivamente la experiencia y se muestran satisfechos con los resultados obtenidos. Hay que hacer especial hincapié en el ítem I16: Los alumnos prefieren trabajar individualmente, donde la respuesta es de un 2.04, es decir están en desacuerdo, de lo que deduce que los alumnos se han sentido cómodos trabajando en grupos. Y el ítem I21, con un resultado de 4.76, demuestra la satisfacción del alumnado con la implantación de esta metodología.

Con todo ello podemos concluir que la aplicación de la metodología de aprendizaje activo colaborativo en la docencia de Adquisición de Competencias en Información, donde el alumno es el principal protagonista, favorece la participación de los alumnos en las actividades docentes, permite alcanzar un elevado porcentaje de aprobados y consigue un alto grado de la satisfacción de los alumnos.

6. Referencias

Álvarez Martínez, C., López Álvarez, D., Jiménez González, D. y Alonso López, J. (2009). Aprendizaje cooperativo en cursos multidisciplinares (consulta en octubre de 2018), Disponible en: <http://upcommons.upc.edu/handle/2099/7875>

Dueñas, M., Salazar, A., Ojeda, B., de Sola, H. y Failde, I. (2016). Aplicación y evaluación de los métodos de aprendizaje activo colaborativo en la docencia de Salud Pública en Fisioterapia. *Educación Médica*, 17(4), 164–169.

Muñoz-Osuna, F. O., Arvayo-Mata, K. L., Villegas-Osuna, C. A., González-Gutiérrez, F. H. y Sosa-Pérez, O. A. (2014). El método colaborativo como una alternativa en el trabajo experimental de Química Orgánica. *Educación Química*, 25(4), 464–469.

Schwartz, S. y Pollishuke, M. (2018). Aprendizaje activo : una organización de la clase centrada en el alumnado. Narcea Ediciones. Madrid. ISBN: 84-277-1129-8.

APRENDIZAJE SERVICIO (ApS) EN LOS TRABAJOS FIN DE ESTUDIO (TFE) COMO MEDIO PARA CONTRIBUIR A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Coordinadora

M^a Eugenia Sánchez Vidal

meugenia.sanchez@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

David Cegarra Leiva, Simón Hernández Aguado, Leandro Juan Llácer,
Pedro Luján Peñalver, Soledad Martínez M^a Dolores, Laura Martínez Caro,
David Navarro Moreno, Joaquín Roca González, Olga Rodríguez Arnaldo, José
Víctor Rodríguez Rodríguez, Noelia Sánchez Casado, Ignacio Segado Segado.

Área: Buenas prácticas docentes relacionadas con la educación en valores, desarrollo sostenible y atención a la diversidad.

Resumen

Este proyecto de Innovación Docente utiliza la metodología docente denominada "Aprendizaje Servicio" que consiste en vincular el aprendizaje de los estudiantes con la prestación de un servicio a la comunidad. Esta metodología resulta idónea para alinear la docencia universitaria con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas para el año 2030. En concreto, el proyecto persigue implantar esta innovación docente en los Trabajos Fin de Estudio de los distintos grados y postgrados que se imparten en la UPCT.

Palabras clave: Aprendizaje-servicio, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Trabajos Fin de Estudios.

1. introducción

El aprendizaje-servicio (ApS) consiste en una propuesta educativa que combina procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad en un solo proyecto bien articulado, donde los participantes aprenden al trabajar en necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo. El aprendizaje aporta calidad al servicio y el servicio aporta significado y aplicación al aprendizaje (Tapia, 2008).

El ApS tiene tres elementos fundamentales: 1) Un reto o problema a solucionar que se deriva del análisis del entorno y de la detección de necesidades de las instituciones, asociaciones, entidades que trabajan en él; 2) Un servicio que presta el alumnado poniendo en práctica sus conocimientos para dar respuesta a la necesidad/reto/problema detectado en el entorno; 3) Un aprendizaje asociado al servicio que debe desarrollar el estudiante bajo la guía-tutela del profesorado.

La literatura revisada sobre esta metodología muestra que presenta numerosas ventajas tanto para los estudiantes como para los docentes y la institución que lo fomenta e implanta (Astin et al., 2000). En concreto, los beneficios Encontrados para los estudiantes serían los siguientes:

- Es una metodología de aprendizaje-activo. Prestar el servicio supone poner los conocimientos en práctica, por lo que el estudiante interioriza mejor el aprendizaje y el conocimiento.
- Desarrolla competencias transversales y habilidades sociales en los estudiantes ya que el desarrollo de los proyectos implica colaboración, trabajo en equipo y relaciones con terceras personas.
- Educación en valores. Se incorporan en la práctica muchos valores como solidaridad, generosidad, respeto, etc.

Por otro lado, las ventajas del ApS para la Universidad son las siguientes:

- Relaciona la actividad docente Universitaria con su entorno más cercano, tratando de mejorarlo. La Universidad participa de manera más activa en la ciudad y entorno que la acoge.
- Aumenta la calidad docente de las titulaciones, mejorando la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.
- Mejora la imagen pública de la Universidad y fomenta y aplica su Responsabilidad Social Corporativa (RSC).

Por su parte, el establecimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) por parte de Naciones Unidas para el año 2030 compromete a todos los países y a todos los agentes. Por tanto, obliga también a las universidades, que deben asumir su responsabilidad y ajustar sus prácticas docentes, investigadoras, de transferencia de conocimiento y de servicio a la sociedad con el objetivo de contribuir y alcanzar los objetivos globales. De manera repetida, la CRUE ha manifestado su apoyo a la necesidad de transformación de la Universidad para contribuir a dichos objetivos y participa activamente en la realización de conferencias y congresos de esta temática (CRUE, 2012).

Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible



Fuente: www.un.org

En este sentido, el ApS constituye una manera de alinear la docencia universitaria con los objetivos de la Agenda 2030 adoptados por la Asamblea General de la ONU y se constituye como una metodología de innovación

docente idónea para trabajar la sostenibilidad y la transformación de la sociedad (Martínez, 2010).

Uno de los enfoques que más aceptación está teniendo en las Universidades para la implantación de la metodología ApS es la realización de los TFE donde los estudiantes desarrollan su aprendizaje y completan su formación universitaria mediante la prestación de un servicio a la comunidad. Este proyecto de innovación docente se enmarca en este enfoque y se plantea con los objetivos que se explican a continuación.

2. Objetivos planteados

Los objetivos planteados en el proyecto de Innovación Docente son los siguientes:

- Enriquecer el aprendizaje de nuestros estudiantes a través de una metodología de aprendizaje activo “aprender-haciendo” en la realización de sus TFE.
- Educar en valores a nuestros estudiantes para que además de ser profesionales competentes sean socialmente comprometidos.
- Iniciar y promover propuestas educativas basadas en el ApS para responder a los ODS.
- Promover transformaciones en el entorno a través de las actuaciones de aprendizaje de nuestro alumnado.
- Estimular la satisfacción personal de los estudiantes y docentes a partir de su propia experiencia en su contribución a la sociedad.
- Compartir y visibilizar las experiencias de ApS para incorporar nuevos docentes y convertirlo en una práctica conocida e institucionalizada en la Universidad.

3. Acciones desarrolladas durante el curso académico

Durante el curso académico 2017/2018, el equipo de trabajo de este proyecto de innovación docente ha participado en numerosas acciones, que se describen a continuación.

Divulgación

En primer lugar, el equipo de trabajo elaboró dos documentos. Un tríptico informativo del que se imprimieron 1000 copias, gracias a la financiación de la Cátedra de Cultura de Ética Directiva y Empresarial (CEDE). Este tríptico contiene las bases de la metodología de ApS e información para las instituciones interesadas en colaborar. El tríptico ha sido distribuido entre todo el personal docente e investigador a través de los casilleros de las distintas escuelas y se ha puesto a disposición de asistentes a cursos, jornadas o reuniones relativas al ApS. EN segundo lugar, se ha desarrollado un documento más extenso denominado “guía para asociaciones” donde se da información más detallada y que contiene una ficha de solicitud del servicio a la Universidad.

Se ha participado, además, en varios eventos o encuentros como las V Jornadas de la Solidaridad y la Inclusión Social, celebrado en la casa del estudiante en diciembre de 2017 y en las Jornadas para la Educación para el Siglo XXI, celebradas en marzo-abril de 2018.

Como medio para lograr una mayor aceptación de esta metodología entre la Comunidad Universitaria se han generado varias notas de prensa que se han enviado al Servicio de Comunicación de la UPCT y a los medios de comunicación (figura 2).

Reuniones y asignación de TFEs al profesorado.

Se han mantenido numerosas reuniones con la Dirección de la UPCT, las direcciones de las Escuelas o Facultades, el profesorado, PAS, e Instituciones sociales para dar a conocer el proyecto del aprendizaje servicio. Con motivo de estas reuniones iban surgiendo servicios -posibilidades de TFE- demandados por las asociaciones que han sido canalizadas por el equipo de innovación docente en función del Centro o del área de conocimiento al que se adscribía dicha necesidad. Sin bien, se han conseguido canalizar varias solicitudes, muchas otras han quedado sin ser asignadas a ningún docente. Es de destacar que durante el curso 2018/2019 tuvimos que dejar de reunirnos con

instituciones sociales al no poder canalizar la cantidad de servicios que solicitaban.

Figura 2. Nota de prensa sobre ApS



Fuente: Servicio de Comunicación de la UPCT. www.upct.es

Logo ApS

Durante el curso académico 2017/2018 se han elaborado varios bocetos de logo ApS que han sido debatidos y analizados en distintas reuniones entre los miembros del equipo de innovación Docente. Finalmente, no se ha llegado a un acuerdo sobre el mismo y la decisión se ha pospuesto para el curso 2018/2019.

Identificación de TFE en modalidad ApS en el Portal de Servicios.

Se han realizado las gestiones para que el Portal de Servicios de la UPCT que recoge las ofertas de TFE para los estudiantes incluyera la opción de "TFE en

su modalidad ApS", junto con la opción de seleccionar el ODS al que estaría vinculado. Esta opción está disponible desde febrero de 2018.

Convenio de colaboración para la realización de ApS

Durante el curso académico se ha elaborado un convenio marco de colaboración con instituciones sociales para el desarrollo de acciones ApS. Este convenio se ha realizado con la ayuda prestada por el Servicio Jurídico de la UPCT.

4. Resultados

Se recogen los siguientes resultados del Proyecto de Innovación Docente:

En primer lugar, se han presentado tres comunicaciones en los Congresos: Congreso Internacional de Innovación Docente CIID 2018 (Marzo de 2018, Murcia), Congreso Nacional de AEDEM (Junio de 2018, Gandía) y en el IX Congreso Nacional y I Europeo de Aprendizaje-Servicio Universitario (Septiembre de 2018, Madrid).

En segundo lugar, como se ha comentado, la elaboración del convenio marco de Aprendizaje-Servicio que será utilizado para emprender acciones de colaboración con asociaciones o instituciones sociales es otro resultado del proyecto de innovación docente.

Tabla 1. Trabajos fin de estudios realizados o en curso

Trabajos Fin de Estudios realizados o en curso	ODS
El turismo como Servicio de Ocio Inclusivo. Aplicación a la ciudad de Cartagena. Solicitante del Servicio Asociación SOI (Servicio de Ocio Inclusivo).	10, 11
Diseño de un Plan de Comunicación para SODICAR (Asociación de Diabéticos de Cartagena).	3
Análisis de puestos de trabajo y personas con discapacidad. Solicitante del Servicio FAMDIF/COCEMFE (Federación de Asociaciones Murcianas de Personas con	8, 10

Discapacidad Física y Orgánica).	
Desarrollo e implementación de una plataforma de gestión de comedor escolar vía web. Solicitante del Servicio: Centro Público de Educación de Infantil y Primaria de Cartagena.	4
Campaña de sensibilización del día mundial de las enfermedades raras. Solicitante del Servicio: Asociación D'Genes (Asociación de Enfermedades Raras).	3
Diseño de un plan de formación para SODICAR dentro del Proyecto Aprendizaje Servicio. Solicitante del Servicio: SODICAR	3
Taller de Conciliación Laboral y Personal". Solicitante del Servicio: IES Mediterráneo.	4,5
Medida de la puesta en marcha, promoción y repercusión del evento ITINERE". Solicitante del Servicio: Ayuntamiento de Cartagena.	8, 17

En tercer lugar, consideramos que se ha conseguido una gran visibilización de esta metodología entre la Comunidad Universitaria gracias a las reuniones, noticias de prensa y participación en eventos que el equipo de investigación ha realizado.

En cuarto lugar, gracias al registro de los TFE en su modalidad ApS que está disponible en el Portal de Servicios se van a poder registrar y computar las aportaciones de los estudiantes a la comunidad.

Finalmente, en la tabla anterior se muestran los TFE en su modalidad ApS que durante el curso 2017/2018 se han concluido o se encuentran en desarrollo en el momento del cierre de esta publicación. En la tabla también figura el o los ODS a los cuales se estaría contribuyendo con la realización de estos trabajos.

5. Conclusiones

El proyecto plantea que el ApS es una metodología idónea para trabajar la sostenibilidad y la transformación de la sociedad. En este sentido, consideramos que el ApS constituye una manera de alinear la docencia de la UPCT con los objetivos de la Agenda 2030.

Creo que durante el curso académico 2017/2018 hemos conseguido visibilizar en gran medida en qué consiste la metodología del Aprendizaje Servicio. Es de destacar la buena acogida que ha tenido entre el profesorado y la Dirección de la UPCT esta nueva metodología. A pesar de esto, ha resultado bastante complicado poder asignar todas las solicitudes de servicio recibidas por parte de las asociaciones e instituciones sociales, lo cual ha impedido obtener aún un mayor impacto.

Como reflexión final y líneas futuras de actuación hemos marcado las siguientes:

En primer lugar, sería conveniente en el futuro tener una persona dedicada a la gestión de los proyectos ApS puesto que conforme aumenta el proyecto resulta más difícil su gestión. En segundo lugar, consideramos que sería necesario tener un portal que permita centralizar las solicitudes de servicio para que el profesorado pueda acceder a las mismas sin intermediación. Además, se plantea la realización de un concurso público para la elección de un Logo del proyecto ApS para el curso 2018/2019. Finalmente, se plantea la realización de vídeos de primeras experiencias de ApS para fomentar su visibilidad entre la Comunidad Universitaria.

6. Referencias

Astin A., Vogelgesang L., Ikeda E. y Yee J. (2000). Executive Summary: How Service Learning Affects Students. Los Angeles, Estados Unidos: University of California. 104 p. ISBN#1-878477-27-7.

CRUE (2012, 9 marzo). *Directrices para la introducción de la sostenibilidad en el curriculum*. (en línea) (consulta: 15 de octubre de 2018). Disponible en:

https://www.crue.org/Documentos%20compartidos/Declaraciones/Directrices_Sostenibilidad_Crue2012.pdf

Tapia, M. N. (2008). *Calidad académica y responsabilidad social: el aprendizaje servicio como puente ente dos culturas universitarias. Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*. Barcelona, España: Octaedro-ICE. (en línea). (consulta: 15 de octubre de 2018). Disponible en: <https://www.octaedro.com/appl/botiga/client/img/10173.pdf>

CATÁLOGO PARA LA DOCENCIA DE LA GEOMETRÍA EN ARQUITECTURA

Coordinador/a

Pau Natividad Vivó
pau.natividad@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

José Calvo López
Ricardo García Baño
Macarena Salcedo Galera
M.^a José Silvente Martínez
José Velasco López

Área: Metodología de aprendizaje activo.

Resumen: El presente proyecto de innovación docente aborda la elaboración de un catálogo de elementos arquitectónicos reales con geometrías relevantes, que sirvan de base para la preparación de ejercicios de la materia de Geometría Descriptiva impartida en las asignaturas de Geometría Gráfica 1 y 2 del Grado en Fundamentos de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Cartagena. El objetivo es facilitar el estudio de la materia a los alumnos, intentando que no memoricen los conceptos y procedimientos sin más, sino que entiendan su aplicación práctica en ejemplos reales.

Palabras clave: catálogo, geometría, arquitectura, expresión gráfica, dibujo.

1. introducción

La Geometría Descriptiva es una disciplina que trata sobre el estudio de las técnicas empleadas para la representación del espacio tridimensional sobre el plano, posibilitando la resolución de problemas espaciales en dos dimensiones. Su enseñanza es fundamental en las carreras técnicas, tanto en arquitectura como en ingeniería, donde los alumnos deben aprender a manejar con soltura los conceptos y procedimientos gráficos necesarios para la futura elaboración de proyectos. Sin embargo, en muchas ocasiones, la docencia de esta materia se realiza desde un punto de vista excesivamente teórico, planteando ejercicios abstractos que, por lo general, suelen estar muy alejados de la práctica profesional. De hecho, nuestra experiencia en la enseñanza de esta materia, concretamente en las asignaturas Geometría Gráfica 1 y 2 pertenecientes al Grado en Fundamentos de Arquitectura de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación de la Universidad Politécnica de Cartagena, nos demuestra que el enfoque tradicional anteriormente expuesto dificulta el aprendizaje por parte de los alumnos, quienes, en la mayoría de los casos, estudian los procedimientos gráficos de memoria sin entender su verdadera aplicación práctica.

Es por este motivo que surgió el presente proyecto de innovación docente: para explorar nuevas metodologías encaminadas a mejorar la docencia de la Geometría Descriptiva, buscando un aprendizaje mas activo e propiciando que los alumnos adoptaran una posición más participativa frente a los contenidos de la materia, reflexionando sobre los problemas geométricos y su aplicación práctica en ejemplos reales.

2. Objetivos planteados

En vista de lo anterior, los miembros del presente proyecto nos propusimos, como objetivo principal, que los alumnos de las asignaturas de Geometría Gráfica 1 y 2 entendieran que los conceptos y procedimientos de la Geometría Descriptiva no son un conjunto de operaciones abstractas sin más, sino que tienen su aplicación práctica en ejemplos reales. Pensamos que este enfoque sería mucho más eficiente a la hora de estudiar la materia, facilitando su comprensión y, en definitiva, mejorando su aprendizaje.

Para ello, consideramos fundamental abordar dos tareas. En primer lugar, el desarrollo de un catálogo visual compuesto por elementos arquitectónicos cuya geometría fuera una característica interesante o relevante desde un punto de vista docente, ya fuera por su singularidad o por los problemas gráficos que su diseño pudiera conllevar. Y en segundo lugar, la elaboración de ejercicios con los elementos del catálogo para las asignaturas mencionadas.

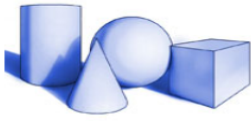
3. Desarrollo/acciones desarrolladas durante el curso académico

La primera tarea que se llevó a cabo fue el desarrollo del catálogo, compuesto por una serie de elementos arquitectónicos con características geométricas interesantes o relevantes desde un punto de vista docente. Dichos elementos podrían ser edificios completos, antiguos o modernos, y también piezas de menor tamaño, como, por ejemplo, escaleras, objetos de diseño, mobiliario, decoración, detalles constructivos, etc.

Para sistematizar la entrada de la información necesaria de cada elemento del catálogo, se elaboró un formulario que incluía los siguientes datos: nombre del elemento arquitectónico, nombre de su autor o autores, país, ciudad o lugar donde se ubica el elemento, años en los cuales se realizó su construcción, etiqueta descriptiva de su geometría, breve descripción, fotografía y fuente de la fotografía (fig. 1). Los elementos arquitectónicos del catálogo fueron introducidos por los profesores de las asignaturas, si bien es cierto que se planteó la posibilidad de que los alumnos pudieran realizar aportaciones.

Figura 1. Formulario de entrada de datos del catálogo.

Subir una foto



Seleccionar archivo Ningún archi...seleccionado

Subir ImagenBorrar

Elemento Arquitectónico

Architectural Element

Autor / Author

País

Country

Ciudad o Lugar

City or place

Años

Years

Geometría

Geometry

Descripción

Description

Fuente / Source

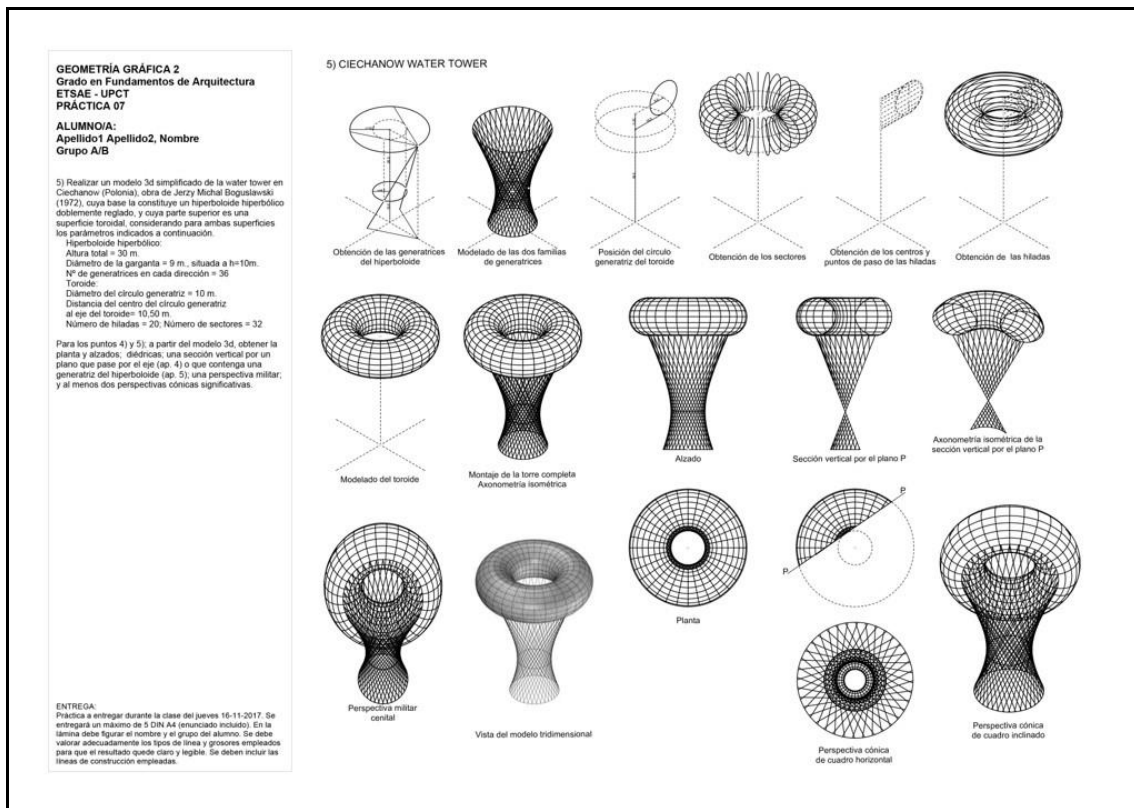
Fuente: Elaboración propia

También se planteó la posibilidad de que el catálogo estuviera disponible en la web, de manera que pudiera ser consultado por cualquier usuario interesado en la materia. No obstante, esta cuestión todavía esta pendiente de resolver.

La segunda tarea realizada fue la elaboración de ejercicios prácticos para las asignaturas, empleando para ello los elementos arquitectónicos del catálogo. Dado que dichos ejercicios se debían resolver mediante el uso de un programa informático de dibujo asistido por ordenador, pensamos que sería oportuno un doble enfoque: por un lado, resolver apartados por métodos bidimensionales al modo del dibujo tradicional con lápiz, regla y papel, y por otro lado, resolver apartados mediante la aplicación de comandos de modelado tridimensional,

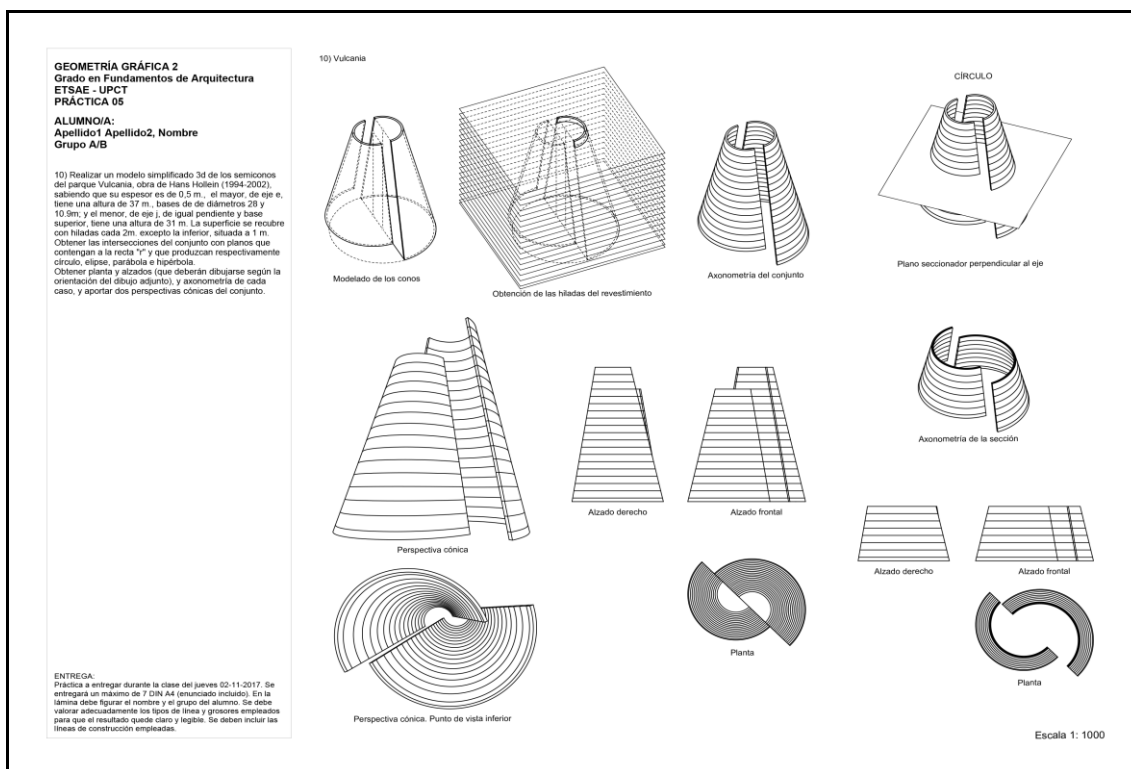
dando cuenta de la interrelación entre la visualización espacial y sus diferentes proyecciones planas, así como entre los procedimientos empleados en ambas. En este sentido, se fueron preparando ejercicios en los que, de acuerdo con el objetivo del proyecto, los alumnos aplicaran los procedimientos abstractos de la Geometría Descriptiva en ejemplos reales existentes (fig. 2, 3 y 4).

Figura 2. Ejercicio de las asignaturas de Geometría Gráfica 1 y 2.



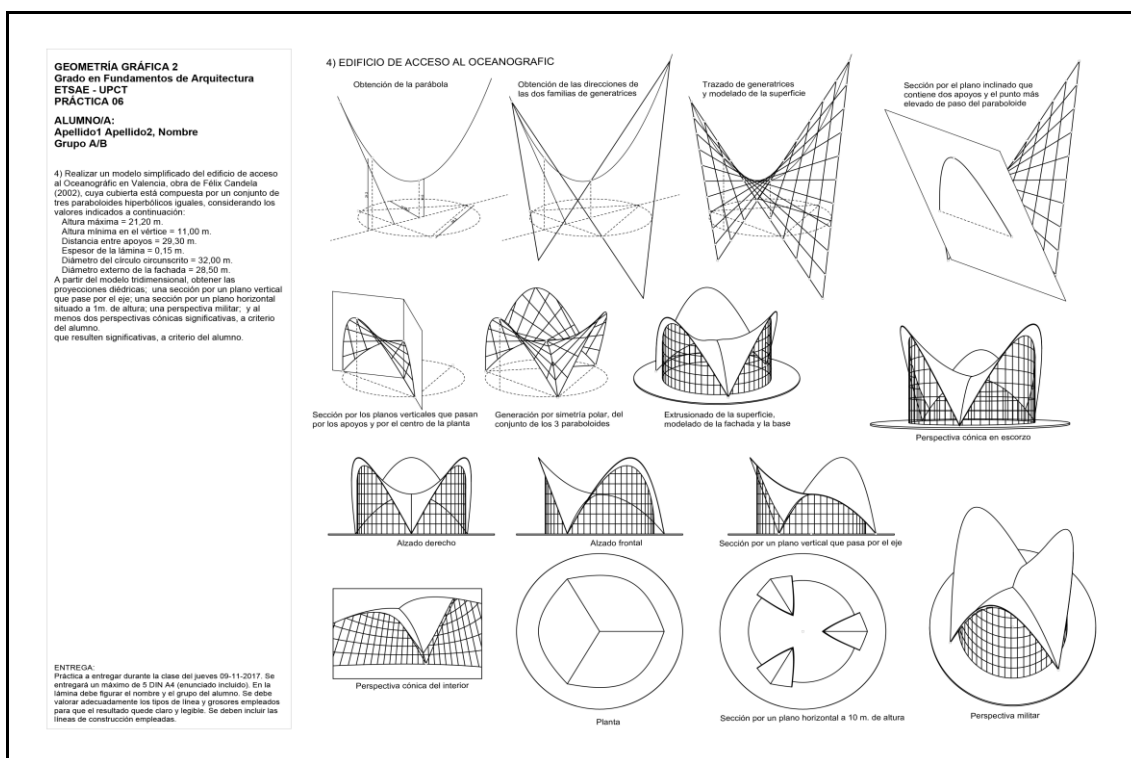
Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Ejercicio de las asignaturas de Geometría Gráfica 1 y 2.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Ejercicio de las asignaturas de Geometría Gráfica 1 y 2.



Fuente: Elaboración propia

4. Resultados

El primer resultado obtenido es el propio catálogo, que se ha empleado durante este curso y que podrá ser ampliado en el futuro, sirviendo de base para la preparación de ejercicios para las asignaturas de Geometría Gráfica 1 y 2. No obstante, consideramos que algunas asignaturas pertenecientes al Área de Expresión Gráfica Arquitectónica o en la Ingeniería podrían estar interesadas en consultar los elementos del catálogo; quizá también otras asignaturas del Grado en Fundamentos de Arquitectura. Por este motivo, pensamos que la publicación del catálogo vía web debe ser abordada necesariamente.

El segundo resultado generado son los ejercicios desarrollados a partir de los elementos del catálogo. Se trata de ejercicios con apartados a resolver mediante un programa de dibujo asistido por ordenador, aplicando diferentes procedimientos bidimensionales y tridimensionales interrelacionados. De este modo, el alumno estudia y trabaja la materia al mismo tiempo que practica con un programa de dibujo, lo cual es ciertamente interesante en vista al ejercicio de su labor profesional futura.

Por último, el tercer resultado tiene que ver con la percepción, por parte de los miembros del equipo del proyecto de innovación, de que el empleo de ejemplos reales, en vez de ejercicios abstractos, facilita el entendimiento de la materia a los alumnos y, en consecuencia, son capaces de abordar su estudio con más garantías de éxito.

5. Conclusiones

A modo de conclusión, se puede señalar que todos los miembros del equipo consideramos que el enfoque empleado ha resultado muy beneficioso para los alumnos. En efecto, somos conscientes de que el aprendizaje de la Geometría Descriptiva puede ser muy complicada dado su alto nivel de abstracción. Ahora bien, el empleo de ejemplos reales, como objetos concretos y tangibles, nos ha demostrado que facilita enormemente la docencia, pues propicia que el alumno entienda los conceptos y procedimientos desde su aplicación práctica, evitando que los memorice sin más y favoreciendo su reflexión y comprensión.

COORDINACIÓN VERTICAL DE ASIGNATURAS PARA APRENDIZAJE DE CAD ELÉCTRICO EPLAN

Coordinador

Francisco J. Ortiz Zaragoza

francisco.ortiz@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Antonio Guerrero González, Francisco J. Cánovas Rodríguez, Lucas
Roca Nieto, José M. Molina Martínez, David Escarabajal Henarejos

Área: Mejora de la calidad y evaluación de las competencias en las titulaciones de la UPCT.

Resumen

El objetivo principal del proyecto es el de coordinar verticalmente varias asignaturas de una titulación, durante dos cursos académicos, para el aprendizaje del software CAD de diseño eléctrico EPLAN [1], siguiendo un modo de enseñanza basada en proyectos.

En las entrevistas mantenidas con los empleadores por la dirección de la ETSII se detectó la necesidad de enseñanza y certificación de conocimientos adquiridos de herramientas software cada vez más utilizadas, como es el caso de EPLAN. Dado la escasa utilización de la misma en nuestras titulaciones, y el interés mostrado por los alumnos, se propone para los grados de Electrónica y Electricidad de la ETSII y de Agroalimentaria de la ETSIA.

Se propone programar un proyecto de diseño de cuadros eléctricos para una instalación real en varios niveles diferenciados que se puedan impartir empleando algunas horas no convencionales de varias asignaturas y horas de prácticas. Asimismo, al tratarse de asignaturas relacionadas, permite compartir un mismo proyecto ejemplo en el que se puedan ir basando los diferentes diseños.

Al finalizar el proyecto los estudiantes habrán aprendido el manejo a nivel básico y medio del software de diseño EPLAN, realizando planos eléctricos que utilizarán en el montaje físico real de cuadros eléctricos de sistemas completos automatizados.

Igualmente, se cuenta con la colaboración de las empresas EPLAN y M-Torres (Cátedra M-Torres en la UPCT) para los seminarios iniciales y finales que aproximarán el caso práctico a la realidad de la empresa. Finalmente se emitirán certificados oficiales a los alumnos participantes una vez evaluados y acreditados los conocimientos adquiridos por parte de la empresa y de los profesores participantes.

Palabras clave CAD, software de diseño eléctrico, automatización, coordinación vertical de asignaturas.

1. Introducción

En las entrevistas mantenidas con los empleadores en cursos anteriores por la dirección de la ETSII se detectó la necesidad de enseñanza y certificación de conocimientos adquiridos de herramientas software cada vez más utilizadas, como es el caso de EPLAN. En la nueva dirección de la ETSII se está contactando con las principales empresas de software técnico impartido en la UPCT para que al final de las experiencias de coordinación vertical como esta piloto se emitan certificados oficiales a los alumnos participantes una vez evaluados y acreditados los conocimientos adquiridos por parte de la empresa y de los profesores participantes.

Dado la escasa utilización de la misma en nuestras titulaciones, y el interés mostrado por los alumnos en algunos seminarios impartidos el curso pasado,

se propone este proyecto de innovación docente para la adquisición de suficientes conocimientos en los siguientes grados y máster de dos escuelas:

ETSII: Grado en Ingeniería Eléctrica

ETSII: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

ETSIA: Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de Sistemas Biológicos

ETSIA: Máster en Ingeniería Agronómica

Igualmente, se cuenta con la colaboración de la empresa EPLAN y empresas del sector industrial de Cartagena para impartir seminarios que aproximarán el caso práctico a la realidad de la empresa.

2. Objetivos planteados

El objetivo principal del proyecto de innovación docente es el de coordinar verticalmente varias asignaturas de una titulación, durante dos cursos académicos, para el aprendizaje del software CAD de diseño eléctrico EPLAN. Con objeto de motivar al alumnado en el proceso de enseñanza/aprendizaje se orientará a modo de enseñanza basada en proyectos.

2.1. Objetivos principales

Así, se alcanzarán los objetivos siguientes implicando diferentes asignaturas (de distinto nombre según el grado):

1. Aprender a utilizar software CAD de diseño eléctrico EPLAN [1] para diseñar esquemas y planos eléctricos.
2. Aprender a diseñar el conexionado eléctrico de sensores y actuadores a un cuadro de control en asignaturas relacionadas con la “Instrumentación”.
3. Realizar la programación de la automatización del proyecto basada en PLC, en asignaturas de “Automatización”.
4. Aproximación a casos reales en asignaturas de “Proyectos”, “Diseño Asistido por Ordenador” con la colaboración de empresas, que impartan un seminario de cómo utilizan EPLAN en sus diseños profesionales.

3. Acciones desarrolladas durante el curso académico

1. Se ha habilitado un aula de formación completa e instalado la licencia en

servidor con acceso en todo el campus UPCT. Se ha generado documentación de la instalación.

2. Se han realizado distintas reuniones de coordinación entre los participantes del proyecto donde se han compartido también las acciones de formación.

3. Se ha realizado la formación de profesorado.

4. Se han producido varios videos docentes y guiones de prácticas elaborados en el seno de este proyecto. Se han subido estos videos a youtube con permiso de la empresa EPLAN: <https://goo.gl/78ae6q>.

5. Se ha impartido el curso completo en la asignatura de Instrumentación Electrónica del Grado de Electrónica.

6. Se ha comenzado a impartir cursos básicos en el resto de asignaturas implicadas, aunque no se ha podido desarrollar completamente en todas por falta de tiempo planificado en la asignatura.

4. Resultados

Al finalizar el proyecto los estudiantes han aprendido el manejo a nivel básico realizando planos eléctricos que utilizarán en el montaje físico real de cuadros eléctricos de sistemas completos automatizados. Los estudiantes han mostrado su interés y satisfacción por el hecho de realizar el aprendizaje completo y además poder montar físicamente el plano que han hecho en una maqueta real de cuadro eléctrico. Lo han comunicado informalmente a los profesores. En las encuestas de calidad de la asignatura de instrumentación, la valoración de los materiales didácticos empleados es de un 4,35 (sobre 5) superior a la media del curso y la titulación.

Aparte de este principal resultado se pueden detallar también los siguientes resultados:

1. Se ha podido coordinar a diferentes profesores de distintas asignaturas, instalado el software con licencia accesible en todo el campus, informado del proyecto a los alumnos.

2. Se han propuesto trabajos de diseño básicos en las distintas asignaturas para aprender a diseñar el conexionado eléctrico de sensores y actuadores a un cuadro de control en asignaturas relacionadas con la “Instrumentación” y de

control en aquellas relacionadas con la “Automatización”.

3. Algunos profesores, como estaba previsto, han asistido a los cursos de formación de la empresa EPLAN y luego han compartido el conocimiento con el resto de profesores del proyecto.

5. Conclusiones

La principal conclusión un proyecto de innovación docente tiene que ver con la aceptación de los estudiantes. Como se ha comentado en el apartado anterior, los estudiantes han mostrado su interés y satisfacción por aprender el software pensando en un proyecto que finalmente van a poder montar físicamente el plano que han hecho en una maqueta real de cuadro eléctrico. Además de comunicarlo a los profesores, se ha podido constatar objetivamente gracias a las encuestas de calidad de la asignatura de instrumentación, donde la valoración de los materiales didácticos empleados es de un 4,35 (sobre 5) superior a la media del curso y la titulación y a los obtenidos en cursos anteriores.

Hay algunos aspectos que no se han podido alcanzar en el proyecto, por ejemplo, en algunas asignaturas por falta de tiempo se ha comprobado que no se pueden desarrollar todas las acciones. Se ha pedido una ampliación o continuación de este proyecto de innovación docente para seguir mejorando y cumpliendo los objetivos no alcanzados.

Se está negociando también con el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales y el Colegio de Ingenieros Industriales la posibilidad de financiación de cursos más avanzados con el objetivo de ofrecer un plan de formación completo, incluso para sus colegiados. También sobre la posible donación o financiación de equipos hardware para prácticas.

6. Referencias

EPLAN Efficient Engineering. (en línea) (consulta: 15 de octubre de 2018). Disponible en: <https://www.eplaneducation.es/es/eplan-education/>

CULTURA PARA REPENSAR LA CIUDAD, INNOVACIÓN PARA REPENSAR LA DOCENCIA. APRENDIZAJE ACTIVO EN PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS.

Coordinador

Ricardo Carcelén González

ricardo.carcelen@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Edith Aroca Vicente, Antonio Cerezuela Motos, Fernando M. García
Martín, Ramón Gómez Ruiz, José M. López Martínez, Jesús de la Peña Sevilla,
Félix J. Santiuste de Pablos

Área: Metodologías de Aprendizaje Activo.

Resumen

El presente Proyecto de Innovación Docente (PID) se ha desarrollado con un grupo de 60 alumnos de la asignatura Proyectos 6 de cuarto curso del Grado en Fundamentos de Arquitectura de la ETSAE-UPCT. Durante siete meses, los alumnos han participado en una experiencia docente de Aprendizaje Activo que ha incorporado una serie de actividades que han dado cabida al enfoque anti-disciplinar en la asignatura. El texto recoge los cuatro objetivos que el PID se marcaba desde su inicio (garantizar el enfoque anti-disciplinar, potenciar la capacidad de síntesis de los alumnos, enfrentar a los alumnos a sesiones críticas de corrección pública, y divulgar y difundir los resultados obtenidos), así como los resultados obtenidos a la finalización del mismo, indicadores de la buena acogida que el PID ha tenido entre los estudiantes participantes, y que

nos permiten ser optimistas con la eficacia de la experiencia desarrollada respecto de la implicación del alumnado con la asignatura.

Palabras clave: anti-disciplina, proyectos arquitectónicos, gestión cultural, aprendizaje activo

1. Introducción

El presente Proyecto de Innovación Docente (PID) proponía a los alumnos de la asignatura Proyectos 6 de cuarto curso del Grado en Fundamentos de Arquitectura de la ETSAE-UPCT la participación en una experiencia de aprendizaje activo de ámbito anti-disciplinar. Lo que el PID ha planteado a los alumnos ha sido partir de las conclusiones de un Trabajo Final de Máster (TFM) del Curso de Especialista Universitario en Gestión Cultural y Economía de la Cultura de la Universidad de Murcia, para proponer su adaptación a un programa de espacios arquitectónicos y urbanos a desarrollar en la asignatura. Convertir un documento textual de requerimientos elaborado por un gestor cultural en un documento gráfico (proyecto arquitectónico) representaba, entre otros, el reto para los alumnos participantes.

2. Objetivos planteados

El PID se marcaba los siguientes cuatro objetivos de partida:

Garantizar el enfoque anti-disciplinar. Los alumnos participantes debían abordar una tarea puramente académica, sin embargo, desde un punto de partida profesional, haciendo frente a un encargo de naturaleza real, con unas demandas y exigencias no ficticias. Dicho punto de partida se ponía el pasado 20 de septiembre de 2017, con la presentación en la ETSAE de las conclusiones del TFM titulado “I Festival Murcia Ciudad Creativa. Cultura para repensar la ciudad” (Gómez, 2017), a cargo del autor del mismo. A partir de ahí, los 16 equipos de alumnos participantes debían proponer la interpretación arquitectónica de un documento académico generado en una disciplina completamente ajena, trabajando así en el espacio de convergencia entre disciplinas que propone la anti-disciplinaridad.

Potenciar la capacidad de síntesis de los estudiantes. Los alumnos debían

elaborar un proyecto arquitectónico cuyas entregas debían de ajustarse al formato habitual en los concursos de arquitectura (paneles gráficos y maqueta), tratando así de examinar la capacidad de síntesis de los alumnos participantes en el PID.

Enfrentar a los alumnos a sesiones críticas de corrección pública. El PID se proponía la realización de dos de estos seminarios durante el desarrollo del mismo –en diferentes estadios para satisfacer así diferentes objetivos–, en los que los alumnos deberían examinarse de su capacidad de transmisión de ideas, tanto gráfica como oralmente.

Divulgar y difundir los resultados del PID en entornos externos al contexto universitario, para dar así a conocer el trabajo desarrollado por nuestros alumnos.

3. Acciones desarrolladas durante el curso académico

Se describen a continuación las diferentes acciones desarrolladas en el marco del PID, en orden cronológico de acontecimientos.

El PID comenzó a fraguarse tras la lectura, en julio de 2017, del TFM que serviría al coordinador del PID como punto de partida para el diseño del mismo. La primera sesión del curso se destinaría a la realización de una serie de presentaciones, en las que además de abordar los objetivos del PID y la planificación temporal de la asignatura Proyectos 6, el autor del TFM expuso las conclusiones finales de su trabajo enfocado desde la disciplina de la gestión cultural (Fig. 1).

Concluidas las presentaciones, los alumnos debían formar equipos de trabajo de entre tres y cuatro alumnos –un total de dieciséis equipos participarían definitivamente de forma activa en la experiencia–, con la singularidad de que todos ellos debían contar entre sus integrantes con al menos uno de los estudiantes procedentes de los diferentes programas de intercambio con la UPCT (hasta un total de diez alumnos de intercambio han participado en el PID, cuatro de ellos procedentes de Italia con el convenio Erasmus, y seis procedentes de México), con el fin de facilitar así la adaptación a su nuevo contexto de formación –equipos de integración–. Durante las tres primeras semanas del curso, los alumnos trabajaron sus propuestas de forma autónoma

tal y como demandan las metodologías de aprendizaje activo, evolucionando el rol de los docentes de la asignatura de “transmisor de conocimiento” a “promotor y orientador del proceso de aprendizaje personal del alumno, facilitando que éste sea capaz de continuar aprendiendo por sí solo el resto de su vida” (Ariza y Pérez, 2009: 87).

Fig. 1. Presentación PID (20/09/2017, ETSAE-UPCT)



Fuente: Carcelén González

Alcanzado un estadio intermedio del PID, se celebró la primera de las sesiones críticas previstas en el diseño de la experiencia, en esta ocasión, orquestada por un *jury* anti-disciplinar, integrado por el Director del Festival Murcia Ciudad Creativa, y por un gestor cultural y Director de la institución cultural promotora en primera instancia del evento. La actividad se organizó en cuatro bloques

temáticos. Cada bloque temático lo componían a su vez cuatro equipos de trabajo, que contaban con 5 minutos para, de forma sintética, transmitir al *jury* los lemas, eslóganes e ideas principales de sus propuestas por medio de una única imagen representativa de las mismas, con el fin de ser sometidas a valoración desde la óptica de la gestión cultural garantizada por la formación especialista de los invitados (Fig. 2).

Fig. 2. Seminario Crítico Anti-disciplinar (18/10/2017, ETSAE-UPCT)



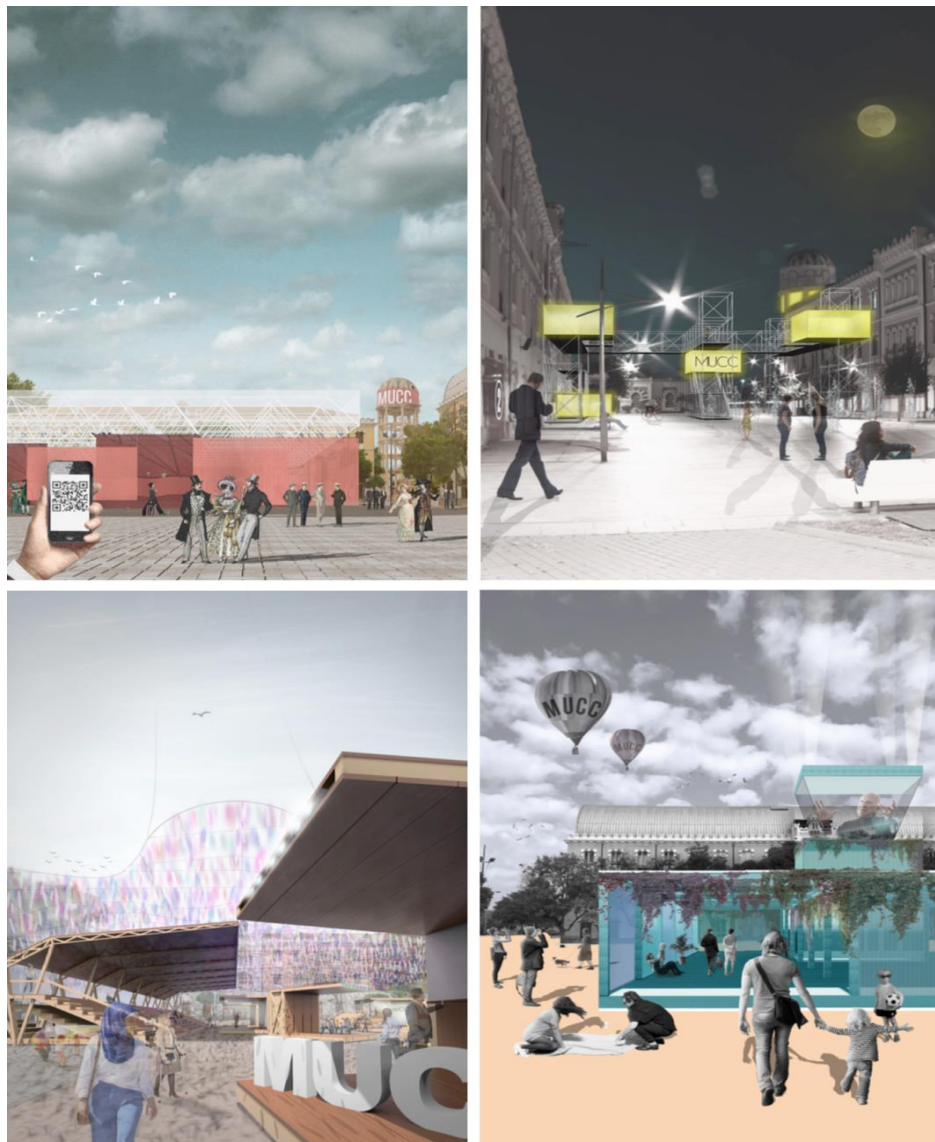
Fuente: Carcelén González

Finalizada la sesión crítica anti-disciplinar, cada equipo obtenía una serie de valoraciones y recomendaciones que debían incorporar a sus propuestas, debiendo compatibilizar aquellas observaciones realizadas por los gestores culturales con sus diseños arquitectónicos durante la segunda etapa del PID.

Transcurridas las últimas semanas de trabajo, y alcanzada la etapa final del PID, los estudiantes debían someterse nuevamente a la valoración de un *jury*, en este caso en un seminario crítico multi-disciplinar compuesto por docentes de la ETSAE –todos ellos externos a la asignatura en la que se ha desarrollado el proyecto para garantizar la objetividad del mismo–, adscritos a las diferentes áreas de conocimiento que integran los estudios de Arquitectura: Proyectos Arquitectónicos, Urbanística y Ordenación del Territorio, y Expresión Gráfica Arquitectónica. Esta actividad se desarrolló en ocho turnos, con la participación de dos equipos en cada uno de ellos, e intervención de los invitados entre cada

turno. En esta ocasión, no se atendió a una organización por bloques temáticos, sino que cada equipo, en orden aleatorio, disponía de diez minutos para transmitir la resolución técnica de sus propuestas al *jury* de especialistas. Las valoraciones vertidas por los diferentes docentes debían ser considerados por los equipos como una oportunidad de mejora de sus propuestas, disponiendo de las semanas finales del cuatrimestre para incorporarlas definitivamente a sus diseños arquitectónicos (Fig. 3).

Fig. 3. Selección de Propuestas.



Fuente: Cabezos, R., Decaro, F., Giménez, A., Sánchez, A.; Madrid, E., Nicolás, D., Santos, M. A.; Barrero, C., Cruz, A. P., Ibáñez, J.; Bernal, T., García, E., Fernández, I. y Miele, R.

El trabajo de los estudiantes llegaba a su fin en enero de 2018, fecha en la que

debían formalizarse las entregas de sus propuestas. Como uno de los objetivos marcados por el PID, los alumnos debían realizar la entrega final ajustándose a al formato tradicional de concurso, consistente en una serie de paneles –cuatro en este caso: el primero de ellos con el lema, eslogan e imagen representativa, y los otros tres restantes con el desarrollo técnico de las propuestas– y una maqueta del objeto arquitectónico insertado en su contexto. De esta manera, se ha podido valorar la capacidad de síntesis de los estudiantes participantes en el PID.

4. Resultados

El PID “Cultura para repensar la ciudad, innovación para repensar la docencia. Aprendizaje Activo en Proyectos Arquitectónicos” se resume en las siguientes cifras: 7 meses de desarrollo, 16 equipos de trabajo, 60 alumnos participantes, 10 alumnos de intercambio –Italia (4), México (6)– 6 docentes de la UPCT, 2 especialistas externos en gestión cultural, y 4 áreas de conocimiento.

Se describen a continuación los resultados derivados del PID:

R1. Durante el desarrollo del PID se han llevado a cabo 14 sesiones de trabajo en taller, en las que cada uno de los dieciséis equipos han participado de forma activa en su aprendizaje, compartiendo con los compañeros y docentes los resultados de su investigación y proceso, y fomentando el diálogo en el taller.

R2. El PID ha propiciado el desarrollo de 2 seminarios de control con los docentes de la asignatura Proyectos 6 (un docente el primero de ellos, y dos docentes el segundo). Dichos seminarios se han erigido como la herramienta a través de la cual los docentes de la asignatura han proporcionado *feedback* a los alumnos sobre el avance de sus trabajos.

R3. El PID ha propiciado también la celebración de 2 sesiones críticas, siempre vinculadas a una entrega previa del trabajo realizado por los alumnos participantes. La composición de los mismos se ha fijado deliberadamente, tratando así de enriquecer la experiencia de innovación docente. El primer *jury* se ha constituido con un perfil de invitados externos a la asignatura y a la UPCT (el Director del festival, especialista en Gestión Cultural, y un gestor cultural, actualmente Director de uno de los principales centros culturales de la Región de Murcia) –enfoque anti-disciplinar–. El segundo *jury* se ha constituido

con un perfil de invitados docentes, externos a la asignatura, y pertenecientes a la UPCT, adscritos a las diferentes áreas de conocimiento de la disciplina que ya se señalaron.

R4. Los alumnos participantes han desarrollado como resultados tangibles del PID un total de 16 proyectos arquitectónicos. Todos ellos son el resultado de un proceso de proyecto cuyo punto de partida se ha puesto en las conclusiones de un TFM en Gestión Cultural, que ha dado cabida a la anti-disciplinaridad en la experiencia.

R5. El material de trabajo desarrollado en el marco del presente PID se traduce en una producción de 64 paneles (formato DIN-A2) y 16 maquetas, resultado del proceso de aprendizaje activo –tutorizado– llevado a cabo por los alumnos de Proyectos 6.

R6. Los resultados del PID han sido difundidos entre los meses de febrero y marzo del presente año en las instalaciones del Centro Cultural Puertas de Castilla de Murcia, como parte de la muestra integrada en la exposición con título “MUCC / Cultura para repensar la ciudad: una exposición con fecha de caducidad” (Fig. 4).

Fig. 4. Exposición en Centro Cultural Puertas de Castilla (08/12 al 20/03/2018)



Fuente: Centro Cultural Puertas de Castilla.

R7. Así mismo, tanto el desarrollo como los resultados del presente PID han sido difundidos en medios de prensa regional, tanto digital como impresa (La Verdad, La Opinión,...), páginas web de la UPCT y Centro Cultural Puertas de Castilla, redes sociales, etcétera.

R8. Finalmente, los resultados del PID han sido documentados y recopilados, integrando el contenido de un manual docente (Carcelén, 2018) publicado con ISBN 978-84-16325-65-8 y DL MU 334-218, y de consulta con acceso abierto en el repositorio digital de la UPCT (Fig. 5).

Fig. 5. Cubierta Publicación Docente Proyectos 6 (Marzo 2018)



Fuente: Carcelén González

5. Conclusiones

El PID “Cultura para repensar la ciudad, innovación para repensar la docencia. Aprendizaje Activo en Proyectos Arquitectónicos” ha tenido una buena acogida entre el alumnado participante. El balance general de esta experiencia de innovación docente resulta positivo respecto a cursos anteriores, con una tasa de abandono de la asignatura que ha evolucionado a la baja y una tasa de éxito que ha evolucionado al alza (del 72,4% en el curso 2015-16 al 93,6% en el curso de desarrollo del presente PID), hechos objetivos que demuestran la repercusión de la dinámica del presente PID sobre la implicación del alumnado

de la asignatura.

Se ha detectado, sin embargo, que adelantar la realización de la sesión crítica anti-disciplinar a fases más preliminares del trabajo repercutiría casi con toda seguridad en la mejora de los resultados finales de los trabajos de los alumnos, obteniendo así un mayor beneficio de la incorporación de parámetros anti-disciplinares en el desarrollo de la asignatura.

Para concluir, se quiere destacar que los planteamientos y el procedimiento establecido para el desarrollo de este PID admite su adaptación y aplicación a otras asignaturas de la UPCT. La única premisa es que la docencia en las mismas se cimiente sobre un sistema de evaluación de trabajos y portfolios (proyectos), y una metodología en el aula basada en el trabajo de tipo taller, que propicie un ambiente idóneo para el aprendizaje activo deseado.

6. Referencias

Carcelén González, R. (2018). *MUCC. Cultura para repensar la ciudad*. Cartagena: CRAI Biblioteca Universidad Politécnica de Cartagena. (consulta: 10 de octubre de 2018). Disponible en: <http://repositorio.upct.es/handle/10317/7277?show=full>. 71p. ISBN: 978-84-16325-65-8.

Gómez Ruiz, R. (2017). *I Festival Murcia Ciudad Creativa. Cultura para repensar la ciudad*. Trabajo Final de Máster. Murcia: Universidad de Murcia [Inédito].

Romero Ariza, M. y Pérez Ferra, M. (2009). Cómo motivar a aprender en la Universidad: una estrategia fundamental contra el fracaso académico en los nuevos modelos educativos, *Revista Iberoamericana de Educación*, 51, 87-105.

Prensa:

La Opinión: El año de la arquitectura. 2018. Publicado en 16/01/2018. p. 42.

La Verdad: El Puertas de Castilla apuesta en su nuevo programa por la investigación artística. Publicado en 16/01/2018. p.45.

La Verdad: Cómo construir un festival. Publicado en 08/02/2018. p. 48

DESARROLLO DE UNA EXPERIENCIA EN REALIDAD VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE ARQUITECTURA Y MONTAJE DE COMPUTADORES (DESARMO)

Coordinador

Fernando Losilla López

Fernando.losilla@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Fernando Losilla López, M^a Francisca Rosique Contreras, Joan García Haro

Área Incorporación de las tecnologías para la docencia presencial, semipresencial o virtual.

Resumen

Este documento describe la puesta en marcha de un proyecto de innovación docente en el que se desarrolla una experiencia con realidad virtual (RV) para el montaje de ordenadores. Esta experiencia se usará en prácticas de laboratorio, permitiendo la realización de una tarea laboriosa en un espacio de tiempo corto y con una motivación alta. Además, se ha desarrollado otra versión del software que será ejecutada en un PC convencional, sin RV. Se han realizado pruebas preliminares con ambas versiones del software, que apuntan a que la versión con RV ofrece una experiencia más satisfactoria.

Palabras clave: realidad virtual, aprendizaje inmersivo, laboratorio virtual

1. introducción

La Realidad Virtual (RV) es una tecnología cuya adopción está en auge tras el abaratamiento de los equipos necesarios para utilizarla. En el sector educativo está demostrando tener un gran potencial. En aprendizaje de tareas de montaje ha demostrado que puede ser casi tan efectivo como la realización de tareas con equipos físicos, con la ventaja añadida de reducir el tiempo de entrenamiento (Hoedt, Claeys, Landeghem, & Cottyn, 2017). La RV también ha demostrado potencial para adquisición de conocimiento declarativo, en comparación con clases tradicionales basadas en transparencias (Webster, 2016). Además, un aspecto en el que destaca la RV es en la motivación de los estudiantes (Psoth, 1995), lo que no solamente se debe a la novedad de la tecnología, sino también a otros factores como el desafío, la interactividad, y el realismo, entre otros.

En este proyecto de innovación docente se aplica la RV al montaje de ordenadores. El principal motivo para la realización del proyecto es aumentar la motivación de alumnos en prácticas. El montaje de un ordenador es una tarea laboriosa que resulta difícil poner en práctica, más aún en asignaturas de informática que se imparten en grados donde la motivación por la informática no suele ser alta. Con este fin se ha desarrollado una experiencia con RV que permite montar algunos componentes de un ordenador por parte de estudiantes con pocos conocimientos previos sobre el tema.

2. Objetivos planteados

El principal objetivo del proyecto es el desarrollo de una experiencia que haga uso de la RV para el montaje de ordenadores. De forma más específica, se planteó que la experiencia debía cumplir con lo siguiente:

- Poner en práctica los conocimientos adquiridos sobre arquitectura de computadores en un entorno que fomente la motivación del alumno y

amplíe las posibilidades ofrecidas por los laboratorios físicos, en este caso la realidad virtual.

- Desarrollo de una aplicación mediante realidad virtual que permita seleccionar los distintos componentes de un ordenador e interactuar con ellos por medio de las manos del alumno. De esta forma los alumnos podrán seleccionar, configurar, coger y arrastrar los distintos componentes hacia su lugar de ensamblaje.
- Ayuda al alumno durante la experiencia con la aplicación. El alumno recibirá instrucciones de la aplicación indicándole el siguiente paso a realizar o qué error ha cometido.
- Uso de la experiencia con alumnos en prácticas de laboratorio. La experiencia desarrollada deberá poder ser utilizada en prácticas de laboratorio.

Además, durante el desarrollo del proyecto se vio la necesidad de realizar otra versión del software que no hiciera uso de RV. Esto se motivó por el hecho de que se dispone de un número limitado de dispositivos para RV y no todos los alumnos podrían realizar la práctica simultáneamente. Como consecuencia, se planteó el desarrollo de una versión de escritorio del software, donde el entorno virtual creado se muestre en la pantalla de un ordenador y la interacción de las piezas se haga con el ratón.

3.Desarrollo durante el curso académico

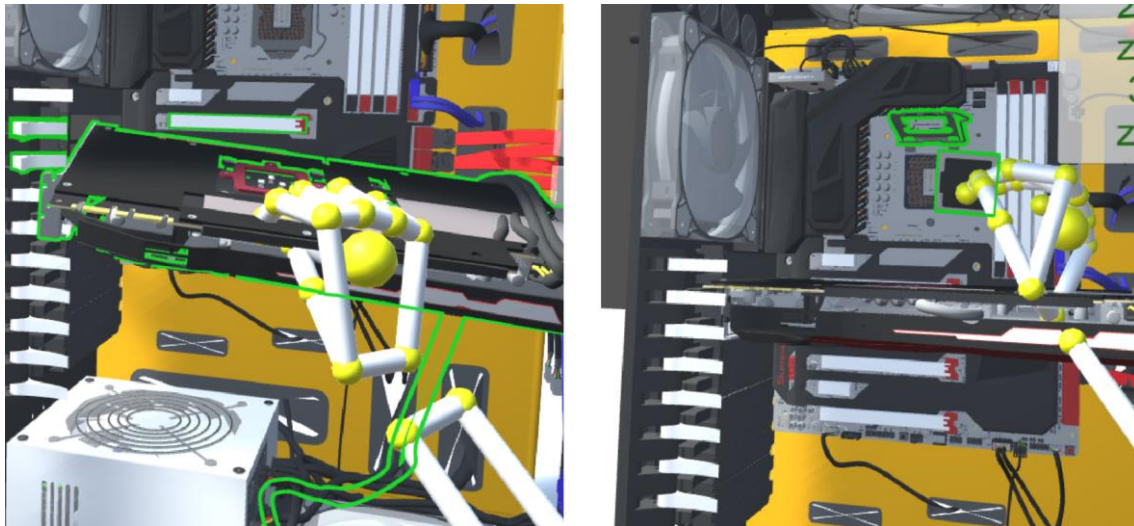
Se han desarrollado 2 prototipos para usar con los alumnos, un prototipo con RV y otro para PC, tal y como se comentó en el punto anterior. El prototipo RV se basa en el uso de un HMD (Head-Mounted Display) Oculus Rift al que se ha acoplado un sensor Leap Motion para rastreo de manos. Para usar este prototipo también hace falta un PC que cumpla con las especificaciones mínimas para RV dadas por el fabricante(«Requisitos mínimos Oculus Rift», 2018).

En la figura 1 se muestran dos capturas del prototipo RV. En ellas, unas manos virtuales que reproducen los movimientos de las manos del usuario, desplazan

dispositivos hacia su lugar de inserción (previamente los usuarios han debido abrir los slots donde se van a insertar los dispositivos).

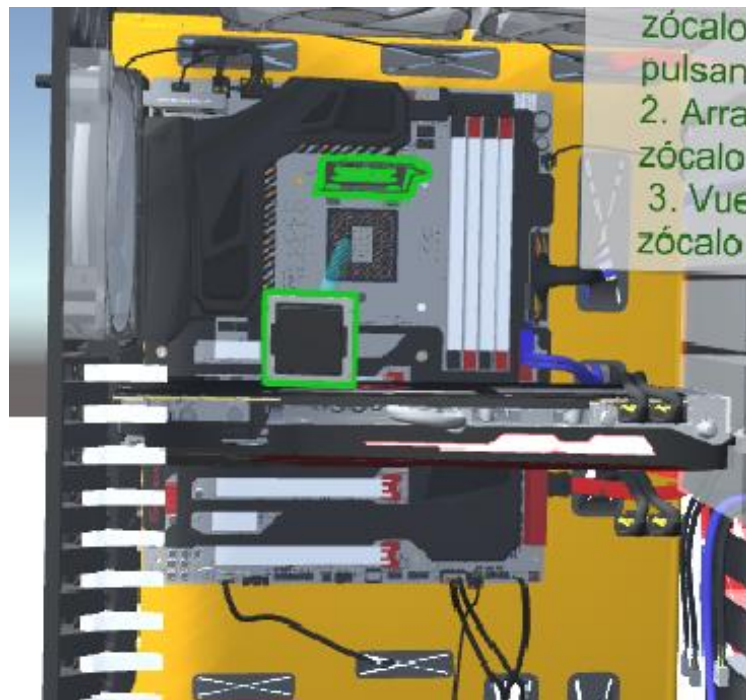
El segundo prototipo usa el mismo entorno virtual, pero controla las piezas mediante el ratón. Las interacciones permitidas son las mismas que en RV, con la diferencia de que se ha limitado el giro de las piezas a un único eje de rotación, dado que esta es la forma de interacción que más dificultad tiene. Además, puesto que esta versión usa una pantalla 2D para la visualización, se pierde la perspectiva espacial. Se han introducido ayudas que indican el recorrido que seguirán las piezas al acercarlas al PC virtual. Estas ayudas se muestran en la figura 2, donde se puede observar una línea azul que indica la trayectoria que seguirá la pieza cuando los usuarios la acerquen al lugar de inserción.

Figura 1. Capturas del prototipo con Realidad Virtual



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Captura del prototipo para escritorio.



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se han realizado pruebas con 10 voluntarios usando el software desarrollado. Se les pidió que montaran el procesador, la tarjeta gráfica y la memoria RAM de un equipo. Cada participante realizó 4 repeticiones de la tarea, con 2 secuencias distintas de ejecución. Cinco de ellos siguieron una secuencia de ejecución (secuencia de ejecución 1) donde se alternó el uso de la versión de escritorio con la versión RV. Los otros 5 voluntarios siguieron la secuencia de ejecución 2, haciendo primero 2 ejecuciones con RV y después 2 con la aplicación de escritorio. Para cada voluntario se midieron los tiempos de ejecución de cada repetición de la tarea y, al finalizar, se les pasó un cuestionario donde valoraban la usabilidad, utilidad y satisfacción con ambas versiones del software.

4. Resultados

Tras la realización de las pruebas se pudo comprobar como casi todos los participantes pudieron realizar con éxito la tarea. Solamente dos de ellos necesitaron tuvieron problemas que requirieran la intervención del monitor que supervisaba la tarea. En la secuencia 1, uno de los participantes tuvo problemas para completar las tareas, en ambas modalidades. En la secuencia

2, otro de los participantes tuvo problemas en la segunda ejecución de la versión de escritorio. El resto no necesitaron ayuda más allá de una explicación previa de los mecanismos de interacción y pequeñas intervenciones orales (por ejemplo, para encontrar algún dispositivo en el entorno).

En la tabla 1 se muestran los resultados de las encuestas realizadas a los participantes en las pruebas.

Tabla 1. Resultados obtenidos en la encuesta

Ítem	Respuesta					
	1	2	3	4	5	\bar{x}
I1: Tengo conocimientos previos de informática	2	1	4	3	0	2,80
I2: Tengo experiencia previa en montaje de ordenadores	5	2	3	0	0	1,80
I3: Tengo interés en aprender a montar ordenadores	4	1	5	0	0	2,10
I4: He podido probar anteriormente otras experiencias con Realidad Virtual (RV) con frecuencia	1	7	0	1	1	2,40
I5: Montar un ordenador completo con aplicaciones como las probadas puede ayudarme a mejorar mis conocimientos sobre estructura y arquitectura de ordenadores	0	0	2	5	3	4,10
I6: Tras la experiencia, me sería más fácil montar los piezas usadas en la demostración en el montaje un ordenador real	1	1	5	1	2	3,20
I7: Las ayudas que aparecen en pantalla son suficientes para saber cómo instalar cada pieza	0	1	4	2	3	3,70

Ítem	Respuesta					
	1	2	3	4	5	\bar{x}
I8: Las ayudas que aparecen en pantalla me permiten aprender más sobre las piezas	0	0	3	5	2	3,90
I9: Es necesario explicar antes de la experiencia cuáles son las piezas que se usan en la demostración	1	3	4	1	1	2,80
I10: Sería interesante simular el montaje de un ordenador completo, con todos sus pasos, usando RV	0	0	0	1	9	4,90
I11: Sería interesante simular el montaje de un ordenador completo, con todos sus pasos, usando la versión controlada por el ratón	0	0	2	2	6	4,40
I12: Me ha llevado poco tiempo aprender a manejar la versión con RV	1	0	1	6	2	3,80
I13: Tras familiarizarme con la versión RV, creo que es fácil manejar las piezas en RV	0	1	3	3	3	3,80
I14: Es importante explicar antes de la experiencia cómo se usa la versión con RV	0	0	5	4	1	3,60
I15: Me ha llevado poco tiempo aprender a manejar la versión con ratón	1	0	1	5	3	3,90
I16: Tras familiarizarme con la versión con ratón, creo que es fácil manejar las piezas con el ratón	1	1	5	3	0	3,00
I17: Es importante explicar antes de la experiencia cómo se usa la versión con ratón	0	0	1	4	5	4,40
I18: Me ha gustado usar la versión con realidad virtual	0	0	0	1	9	4,90

Ítem	Respuesta					
	1	2	3	4	5	\bar{X}
I19: Me ha gustado usar la versión controlada por el ratón	0	1	1	4	4	4,10
I20: Si tuviera que montar un ordenador completo, preferiría hacerlo con la versión con realidad virtual antes que con el ratón	0	0	3	3	4	4,10
I21: El hecho de tener que usar RV ha hecho que aumente mi motivación para realizar las tareas	0	0	1	2	7	4,60
I22: Me he sentido cómodo/a con el casco de RV	0	0	2	1	7	4,50
I23: En la versión con RV he tenido más distracciones (por ejemplo mirando hacia otros lugares) que en la que no usa RV	3	2	2	1	2	2,70

En la tabla 2 se pueden ver los tiempos de ejecución de cada repetición de la tarea para la secuencia 1. En la tabla 3 se muestran los tiempos para la secuencia 2. En ambos casos se muestra una primera fila que se ha calculado con los tiempos medios de todos los participantes y una segunda fila en la que no se han tenido en cuenta los tiempos de los participantes que tuvieron problemas.

Tabla 2. Tiempo medios de los participantes en la secuencia 1 (mm:ss)

Secuencia 1	E1	RV1	RV2	E2
Todos part.	2:24	2:34	0:55	0:52
Sin probl.	1:49	1:58	0:44	0:37

Tabla 3. Tiempo medios de los participantes en la secuencia 1 (mm:ss)

Secuencia 2	RV1	RV2	E1	E2
Todos part.	2:14	0:49	1:49	1:23
Sin probl.	2:09	0:47	1:46	0:54

A raíz de los resultados de las pruebas se pudo apreciar:

- El uso de RV es más motivante para los participantes en comparación con una aplicación de escritorio manejada por ratón. El nivel de satisfacción con la experiencia también es mayor.
- Ambas aplicaciones pueden facilitar el aprendizaje autónomo. Este punto debe estudiarse con más detalle.
- Se reduce considerablemente el tiempo para la realización de las tareas de montaje. No hay que realizar tareas que consumen tiempo como encajar perfectamente los componentes o atornillarlos. Se vio una mejora significativa de los tiempos empleados para completar las tareas una vez que los participantes se familiarizaron con los mecanismos para manipular las piezas.

Además, por el hecho de realizar un simulador se obtuvieron otras ventajas:

- Se puede validar automáticamente que los participantes han realizado correctamente una tarea sin necesidad de intervención del profesor o monitor.
- La realización de pruebas es más segura al no tener que conectar componentes en un PC conectado a la red eléctrica. Sin embargo, para RV es necesario disponer de cierto espacio para realizar las pruebas y evitar golpes con objetos físicos.

- Al no ser necesario adquirir los componentes físicos de un PC es posible reducir coste si ya se dispone de antemano de equipos para RV.

También hay que tener en cuenta que se debe dejar espacio libre alrededor del usuario para evitar golpes con el mobiliario y otros objetos cercanos.

5. Conclusiones

En el proyecto de innovación docente descrito se ha aplicado la RV al montaje de ordenadores personales. Además, se ha realizado otra versión de escritorio del software que permitirá que todos los alumnos de un grupo de laboratorio puedan realizar prácticas de forma simultánea. Se ha podido ver como el uso de RV aumenta la motivación y el grado de satisfacción con la experiencia, mientras que ambas versiones reducen los tiempos de ejecución (respecto al uso de dispositivos físicos). Como limitaciones de la RV, hay que tener en cuenta los equipos que se requieren, el espacio adicional necesario y el tiempo invertido en desarrollar el software, si no se dispone de él.

6. Referencias

Hoedt, S., Claeys, A., Landeghem, H. V., y Cottyn, J. (2017). The evaluation of an elementary virtual training system for manual assembly. *International Journal of Production Research*, 55(24), 7496-7508.

Psothka, J. (1995). Immersive training systems: Virtual reality and education and training. *Instructional Science*, 23(5), 405-431.

Requisitos mínimos Oculus Rift. (2018). (en línea) (consulta: 29 de septiembre de 2018). Disponible en <https://support.oculus.com/170128916778795/>

Webster, R. (2016). Declarative knowledge acquisition in immersive virtual learning environments. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1319-1333.

DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA DE UNA ASIGNATURA DE EMPRENDIMIENTO TECNOLÓGICO ENTRE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

Coordinador

Diego Alonso Cáceres

diego.alonso@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Juan Ángel Pastor Franco y Mario Rosique Blasco

Área: Metodologías de aprendizaje activo y otros (fomento del emprendimiento)

Resumen

En este capítulo se describe el diseño de una asignatura que fomenta la colaboración y el trabajo en equipos multi-disciplinares entre estudiantes de Ingeniería y Administración y Dirección de Empresas de la UPCT para el desarrollo de proyectos de emprendimiento tecnológico en un entorno controlado, proporcionándoles además una formación básica en emprendimiento digital.

Palabras clave: emprendimiento digital, trabajo en equipo multi-disciplinar, guía docente.

1. Introducción y objetivos

En Europa, diversos estudios [1] reconocen que las PyMEs son el motor de la Unión, aportando un 57% de valor añadido y dos tercios del empleo de la zona Euro. Las Startups (o PyMEs recién creadas) son los mayores de empleo en el sector privado [2] y, en general, tienen un impacto muy positivo en la creación de nuevo empleo. Por tanto, todo esfuerzo dirigido a potenciar la creación de este tipo de iniciativas va a resultar beneficioso para Europa. De hecho, un crecimiento del 1% en el número de startups conlleva un crecimiento del PIB de aproximadamente un 3% [3].

Por tanto, no es de extrañar que el emprendimiento y el desarrollo de empresas digitales en Europa y en todo el mundo se esté potenciando en los últimos años. La creación de empresas de base tecnológica es uno de los pilares del Mercado Único Digital para lanzar la economía en Europa, y una de las prioridades de los Programa Europeos. A nivel Regional, la existencia de asignaturas de emprendimiento dentro de la formación reglada es uno de los parámetros que previsiblemente van a incluirse para la obtención del “*Sello regional de calidad académica y empleabilidad*” para los centros docentes universitarios.

Por otra parte, cada vez es más necesario que los futuros egresados de todas las titulaciones hayan desarrollado competencias de trabajo en equipos multidisciplinares, y no solo en grupos formados por otros estudiantes de la misma titulación. Es vital para su futuro que sepan comunicarse y colaborar con personas que no tienen su misma formación ni su misma visión.

En la asignatura que se pretende desarrollar, los alumnos definirán y desarrollarán una idea de negocio en grupos de 4-5 estudiantes, con una presencia similar de estudiantes de Ingeniería y de Administración de Empresas, abarcando desde las fases iniciales de generación y validación de la idea, hasta la presentación de un plan de negocio, pasando por el desarrollo de diversos prototipos. Como se ha mencionado, el trabajo en equipos multidisciplinares es una habilidad fundamental que los estudiantes deben desarrollar para mejorar su empleabilidad.

2. Acciones desarrolladas durante el curso académico

En primer lugar se realizó un estudio del estado de la técnica sobre las formas en que actualmente se están desarrollando los cursos de emprendimiento en España y en Europa en general. Se han integrado las metodologías más utilizadas y la experiencia que los miembros de la presente iniciativa de innovación docente han adquirido en los últimos años. Esta experiencia es fruto, por un lado, de su participación, en dos proyectos europeos H2020 relacionados con el emprendimiento y su fomento tanto a nivel universitario [4] como a nivel empresarial [5], y por otro lado de la gestión de los cursos Yuzz organizados en el contexto de la Cátedra de Emprendedores de la UPCT [6].

Tras la realización de esta labor previa, se comenzó a diseñar un temario de teoría y una serie de actividades prácticas encaminadas a que los alumnos lleven a cabo cada una de las fases previstas en las clases teóricas.

Por último, se elaboró la Guía Docente de la asignatura [7] y se llevaron a cabo los trámites necesarios con los Centros involucrados para que la asignatura se incluyera de forma oficial en sus titulaciones, como una asignatura optativa.

3. Resultados

Tras la realización de las acciones descritas en el apartado anterior, se han alcanzado los objetivos que se enumeran a continuación.

En primer lugar, se ha diseñado el programa, ficha y guía docente de una asignatura para que los alumnos desarrollen durante un cuatrimestre su idea tecnológica de negocio y presenten finalmente un *pitch* de la misma, junto a un primer prototipo.

En segundo lugar, se han realizado todos los trámites necesarios para incluir la asignatura como una asignatura optativa de 6 ECTS en el segundo cuatrimestre de cuarto curso, tras incluirla la Escuela de Telecomunicación en el MODIFICA que envió a ANECA. Tras el informe favorable de la Agencia [8], la asignatura fue incluida en los planes de estudios de los dos Grados impartidos en la Escuela de Telecomunicación de la UPCT. La memoria del título, donde aparece esta nueva asignatura, se puede consultar en [9]. En el informe favorable de la ANECA sobre la modificación de asignaturas

propuestas por la Escuela de Telecomunicación se menciona lo siguiente relativo a la asignatura de emprendimiento TIC:

Se ha incluido en el catálogo de asignaturas optativas la asignatura de 6 créditos "Emprendimiento TIC". El objetivo de esta asignatura es que el alumno adquiera la base necesaria para llevar a cabo proyectos de emprendimiento, especialmente en el ámbito de las TIC, completando la formación empresarial recibida en asignaturas previas, y desarrollando las competencias de trabajo en equipo a través de la realización de un caso práctico. La asignatura se basa en la aplicación práctica del método Lean Start-up, considerándose los siguientes aspectos

- 1. Ideación del producto*
- 2. Definición de modelos de negocio*
- 3. Test del problemas y de la solución*
- 4. Definición del producto mínimo viable*
- 5. Métricas*
- 6. Marketing y ventas*
- 7. Presentación del producto (elevator pitch).*

La asignatura incluye algunos complementos tecnológicos, fundamentalmente sobre el estado actual de las tecnologías que permiten el emprendimiento TIC y sobre cómo puede accederse a ellas y utilizarlas para la definición e implementación de productos y servicios.

Inicialmente, el objetivo era que la asignatura fuera incluida por las Escuelas de Telecomunicación y de Ingeniería Industrial, así como la Facultad de Ciencias de la Empresa, y que se pudiera ofertar el curso 2018/2019 en los Centros. El éxito en este caso ha sido parcial, ya que solo se ha conseguido integrar en el plan de estudios de la Escuela de Telecomunicación, pero esperamos que la Facultad de Ciencias de la Empresa la pueda ofertar también en el menor plazo de tiempo posible.

4. Conclusiones

En un mercado y una sociedad cada vez más digitalizados, con un desarrollo tecnológico como no se ha visto hasta el momento en la historia de la humanidad, tanto en cantidad como en velocidad, la formación en emprendimiento es cada vez más necesaria. Especialmente en titulaciones técnicas, donde los egresados tienen todos los conocimientos para el desarrollo tecnológico de su idea de negocio, pero tienen deficiencias en los conocimientos y habilidades relacionados con la creación de negocios.

El trabajo en equipos multi-disciplinares es también una competencia cada vez más en auge, puesto que los productos son cada vez más complejos y requieren que personas con distintos tipos de formación colaboren para llevar a buen término la idea de negocio. Y para mantenerla en el tiempo, con los cambios que sean necesarios.

Desde el punto de vista de la UPCT, esta asignatura representa un primer paso en la incorporación de la formación en emprendimiento en las titulaciones oficiales de un centro, la Escuela de Telecomunicación en este caso, que servirá de ejemplo y piloto para que otros Centros se vayan adhiriendo en los años venideros. Y esto será así ya que los sellos más prestigiosos que reconocen la excelencia de las titulaciones, y posiblemente la propia ANECA dentro de unos años, requieren la existencia de este tipo de iniciativas formativas dentro de las titulaciones para completar la formación de los estudiantes.

5. Referencias

[1] Kollmann, T., Hensellek, S. y Kensbock, J. (2016). European Startup Monitor, European Startup Network. (en línea) (consulta: 1 de octubre de 2018). Disponible en: http://europeanstartupmonitor.com/fileadmin/esm_2016/report/ESM_2016.pdf. ISBN: 978-3-938338-17-9.

[2] Hope, K. (2016). Annual Report on European SMEs 2015/2016. European Union. (en línea) (consulta: 1 de octubre de 2018). Disponible en: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/annual_report_-_eu_smes_2015-16.pdf. ISSN: 2467-0162.

- [3] Hope, K. (2016). Insolvencies and SMEs: The role of Second Chance, European Union. (en línea) (consulta: 10 de octubre de 2018). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/311365363_Insolvencies_and_SMEs_the_role_of_Second_Chance_Special_study.
- [4] EU-XCEL, The European Virtual Accelerator (2015). H2020 project with GA No. 644801. (en línea). (consulta: 1 de octubre de 2018). Disponible en: <http://euxcel.eu>
- [5] Startup Scaleup, the IoT accelerator (2015). H2020 project with GA No. 644023. (en línea). (consulta: 1 de octubre de 2018). Disponible en <http://startup-scaleup.eu>
- [6] *Cátedra de Emprendimiento de la UPCT*. (en línea). (consulta: 1 de octubre de 2018). Disponible en <http://www.emprendedores.upct.es/index.php/catedra>
- [7] *Universidad Politécnica de Cartagena. Estudios de grado* (en línea). (consulta: 1 de octubre de 2018). Guía docente. https://www.upct.es/estudios/grado/5051/plan_estudios.php
- [8] Evaluación sobre la propuesta de modificación de plan de estudios de la Universidad Politécnica de Cartagena. ANECA, junio 2018. (en línea). (consulta: 1 de octubre de 2018). Disponible en http://www.upct.es/estudios/grado/5041/documentos/5041_evaluacion_2018B.pdf
- [9] Modificación de títulos oficiales de la Escuela de Telecomunicación. Junio 2018. (en línea). (consulta: 1 de octubre de 2018). Disponible en http://www.upct.es/estudios/grado/5041/documentos/5041_memoria_2018B.pdf

DETECCIÓN, ESTUDIO Y GESTIÓN DE LOS PRINCIPALES INDICADORES DOCENTES DE LOS RANKINGS DE LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS E INTERNACIONALES

Coordinador/a

Inocencia María Martínez León

Ino.martinez@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Isabel Olmedo Cifuentes; M^a Dolores Aledo Ruiz.

Área: Mejora de la calidad y evaluación de las competencias en las titulaciones de la UPCT

Resumen

En los últimos años se han extendido el número de rankings que tratan de medir la calidad de las universidades, lo que afecta a la reputación de las mismas. A pesar de la dificultad de sintetizar toda la actividad de una universidad en un número, los rankings nacionales e internacionales han incrementado su visibilidad y repercusión. Por ello, este proyecto tiene como objetivo estudiar los principales rankings internacionales y nacionales para identificar los principales indicadores utilizados, especialmente en calidad e innovación docente, con la finalidad de optimizar su gestión y mejorar el posicionamiento de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) en dichos rankings. Ello permitirá hacer frente a una voraz competencia motivada por la reducción de la población estudiantil (que pueden utilizar los rankings como

guía a la hora de elegir universidad), el incremento de tasas universitarias (más cercanas a las de las universidades privadas), la proliferación de universidades, el descenso de las becas y el recorte de fondos públicos.

Palabras clave: Rankings internacionales, rankings nacionales, indicadores, ventajas e inconvenientes.

1. Introducción

El objetivo principal de este trabajo es identificar los indicadores de investigación, docencia y otras actividades considerados por los diferentes rankings de las Universidades Españolas e Internacionales para, mediante su adecuado estudio, mejorar el conocimiento de dichos rankings así como el posicionamiento de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) en ellos.

Los rankings condensan en un indicador información heterogénea acerca de las diferentes actividades de la Universidad, sus características y resultados, lo que permite la comparación inter-universidades. En consecuencia, ofrecen una ordenación simple que simplifica la complejidad de estas organizaciones, lo que supone ventajas. Sin embargo, también tienen desventajas, como el disponer de opiniones de usuarios que no tienen ni la preparación ni el tiempo suficiente para analizar el desempeño de la Universidad, no identificándose rasgos diferenciales relevantes de ésta.

Dado que los rankings son desarrollados por distintas organizaciones, con objetivos, metodologías e indicadores diferentes, es importante su análisis detallado. Es por ello, que en este proyecto se analizan los indicadores utilizados en las tres principales misiones de las universidades: investigación, docencia y gestión, permitiendo comparar los logros de cada institución en cada ranking. Para ello, se estudiarán distintos criterios, siguiendo las recomendaciones de la literatura especializada y los expertos.

2. Objetivos planteados

2.1. Objetivo principal

El objetivo principal es identificar los indicadores de investigación, docencia y

gestión considerados por los diferentes rankings de las Universidades Españolas e Internacionales para, mediante su adecuada gestión, mejorar el posicionamiento de la UPCT en dichos rankings.

2.2. Objetivos complementarios

Como objetivos complementarios al principal destacan:

- a) Identificar los rankings nacionales e internacionales más importantes y prestigiosos de las Universidades, especialmente para sus clientes actuales y potenciales (estudiantes).
- b) Seleccionar y analizar los indicadores relevantes de cada uno de ellos, su importancia relativa (pesos), para así identificar qué actividades proporcionan valor añadido a dichos rankings.
- c) Estudiar pormenorizadamente cada uno de los rankings para detectar sus principales resultados, ventajas e inconvenientes.
- d) Comparar los diferentes rankings internacionales y nacionales de las Universidades para identificar sus similitudes y diferencias.

3. Desarrollo/acciones desarrolladas durante el curso académico

Identificar los indicadores de los rankings más importantes para las Universidades Españolas, tanto a nivel nacional como internacional, ha exigido el desarrollo de las siguientes acciones:

1. La identificación de los diferentes *rankings internacionales* que incluyen variables docentes, de entre los que se han seleccionado para su análisis los más relevantes, como son:
 - a) El Academic Ranking of World Universities (ARWU) o Ranking de Shanghái, que se divide a su vez en: grandes áreas de conocimiento (ARWU-FILED), y por materias (ARWU-SUBJECT).
 - b) El Times Higher Education (THE), que publica tres tipos de rankings: uno general de universidades, otro dividido por ramas científicas, y un tercero por áreas geográficas o países.

- c) El QS World University Rankings, dentro del cual destacan: el QS World University Rankings by Subject y el QS World University Rankings by Faculty.
2. Una revisión de los principales *rankings de las universidades españolas*, en concreto:
- a) Informe U-Ranking de las universidades españolas (elaborado por la Fundación BBVA), que analiza el desempeño del sistema universitario sintetizando en un único índice sus logros en: docencia, investigación e innovación y desarrollo tecnológico. El informe se divide en dos rankings: ranking de rendimiento (U-Ranking) y ranking de volumen de resultados (U-Ranking Volumen).
 - b) Ranking de las Universidades españolas elaborado por la Fundación Conocimiento y Desarrollo, que ofrece indicadores institucionales y por ámbitos de conocimiento agrupados en cinco dimensiones: enseñanza y aprendizaje, investigación, transferencia de conocimiento, orientación internacional y contribución al desarrollo regional.
3. Una revisión teórica de los rankings internacionales y nacionales seleccionados de acuerdo a sus objetivos, metodología, indicadores (con el valor relativo o peso específico de cada uno), resultados y críticas.

4. Resultados

Del análisis de los diferentes rankings se han obtenido las tablas que se exponen a continuación, donde se analizan: a) los objetivos del ranking, b) la metodología desarrollada para su elaboración, c) los indicadores de investigación y sus pesos, d) los indicadores de docencia y sus pesos, e) otros indicadores y sus pesos, f) las ventajas/desventajas y g) los resultados que obtienen.

La Tabla 1 muestra el análisis de los rankings internacionales atendiendo a dichos criterios, mientras que en la Tabla 2 se analizan los rankings nacionales.

TABLA 1. FICHA DE INFORMACIÓN DE LOS RANKINGS INTERNACIONALES

NOMBRE, FECHA DE PUBLICACIÓN Y PERIODICIDAD	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	INDICADORES DE INVESTIGACIÓN Y SUS PESOS	INDICADORES DE DOCENCIA Y SUS PESOS	OTROS INDICADORES Y SUS PESOS	VENTAJAS, DESVENTAJAS Y RESULTADOS
<p>Academic Ranking of World Universities (ARWU) o Ranking de Shanghái</p> <p>- Publicado por primera vez en 2003 por el Center for World-Class Universities (CWCU) de la Escuela Superior de Educación de la Universidad Jiao Tong de Shanghái (China)</p> <p>- Publicación Anual</p> <p>-Puestos universidades españolas: Entre los puestos 150-300 se hallan la Universidad de Barcelona, Universidad Complutense de Madrid, Universidad Pompeu Fabra y Universidad de Granada. La Universidad de Murcia está entre los puestos 701-800. La UPCT no aparece en el Ranking.</p>	<p>Conocer el posicionamiento global de las mejores universidades internacionales, identificar fortalezas y debilidades y crear nuevas iniciativas.</p>	<p>Encuesta a más de 3.500 profesores de las 100 mejores universidades del mundo. Son de diferentes campos temáticos y muchos de ellos son directores de las facultades o departamentos en los que se encuentran. Tiene en cuenta 6 indicadores, basados principalmente tanto en la calidad académica como de investigación. Para cada indicador se asigna un valor máximo de 100 a la mejor universidad y para otras universidades el indicador se calcula como un porcentaje proporcional de ese valor máximo.</p>	<p>- N&S (20%): número de artículos publicados en revistas de Nature y Science durante los últimos cinco años</p> <p>- PUB (20%): número de artículos indexados en Science Citation Index - Expanded (SCIE) y Social Science Citation Index (SSCI)</p>	<p>- Alumni (10%): número de alumnos egresados ganadores de premios Nobel y medallas Fields (Premio Nobel de Matemáticas)</p> <p>- Award (20%): número de profesores ganadores de premios Nobel y medallas Fields</p> <p>- HiCi (20%): número de investigadores altamente citados, seleccionados por Thomson Reuters</p>	<p>- PCP (10%): rendimiento académico per cápita</p>	<p><u>Ventajas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodología científicamente sólida, estable y transparente - Desarrolla dos tipos de rankings: desde 2007, ARWU-FILED y desde 2009, ARWU-SUBJECT <p><u>Desventajas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fija pesos porcentuales predefinidos a cada indicador de discutible asignación - Sesgo investigador - Medición indirecta y discutible de la calidad de la docencia (Alumni, Award e HiCi) - Favorece a las instituciones grandes - Thomson Reuters es la empresa seleccionada para facilitar los datos de tres de los indicadores, que se corresponden con el 60% del ranking - Predominan universidades que imparten ciencias experimentales sobre el resto - Establece un criterio de corte <p><u>Resultados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Este ranking evalúa a más de 1500 universidades cada año y publica las 500 mejores universidades del mundo. En 2018, aquellas universidades clasificadas entre 501 y 1000 también se publican como ARWU World Top 500 Candidates

NOMBRE, FECHA DE PUBLICACIÓN Y PERIODICIDAD	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	INDICADORES DE INVESTIGACIÓN Y SUS PESOS	INDICADORES DE DOCENCIA Y SUS PESOS	OTROS INDICADORES Y SUS PESOS	VENTAJAS, DESVENTAJAS Y RESULTADOS
<p>Times Higher Education (THE)</p> <p>-Publicado desde 2004</p> <p>-Publicación anual</p> <p>-Puestos universidades españolas: Entre los puestos 140-400 se hallan la Universidad Pompeu Fabra , Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad de Barcelona, Universidad de Navarra y Universidad Autónoma de Madrid.La Universidad de Murcia se halla entre los puestos 601-800. La UPCT no aparece en el Ranking.</p>	<p>- Obtener una clasificación de las mejores universidades del mundo, evaluando áreas como la investigación, la docencia, la transferencia del conocimiento y la internacionalización.</p>	<p>- Este ranking se ha desarrollado en dos etapas diferentes (entre 2004-2009, y a partir de 2009), utilizando metodologías distintas. Actualmente, el ranking analiza 13 indicadores de rendimiento</p>	<p>- <i>Indicador de citas (30%)</i></p> <p>- <i>Reputación investigadora “inter pares” (18%)</i></p> <p>- <i>Reputación docente “inter pares” (15%)</i></p> <p>- <i>Productividad investigadora (6%): artículos por investigador y profesor</i></p> <p>- <i>Ingresos para investigación (6%)</i></p> <p>- <i>Publicaciones científicas conjuntas internacionales (2,5%)</i></p> <p>- <i>Ingresos para investigación procedentes de la industria e innovación por profesor (2,5%)</i></p> <p>- <i>Proporción de alumnos alcanzan el grado de doctor por profesor (6%)</i></p> <p>- <i>Ratio estudios de doctorado sobre estudios de grado (2,25%)</i></p>	<p>- <i>Ratio profesor-alumno (4,5%)</i></p>	<p>- <i>Proporción de estudiantes extranjeros (2,5%)</i></p> <p>- <i>Ratio de profesores extranjeros (2,5%)</i></p> <p>- <i>Ingresos por profesor (2,25%)</i></p>	<p><u>Ventajas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El Ranking de 2018 ha estado sujeto a una auditoría por parte de PricewaterhouseCoopers. - Publica tres tipos de rankings: lista general de universidades, listas por ramas científicas y listas por áreas geográficas o países - Tiene en cuenta el tamaño de la universidad en varios indicadores - Utiliza indicadores basados en opiniones de usuarios de otras instituciones de educación superior para valorar la investigación y la docencia universitarias. <p><u>Desventajas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fija pesos porcentuales predefinidos a cada indicador de discutible asignación. - Sesgo investigador - Establecen criterios de exclusión para la valoración de universidades. <p><u>Resultados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Enumera las 1000 mejores universidades del mundo. Además, establece un ranking por ramas científicas. Pese a que utiliza los mismos indicadores que para el ranking general, la metodología es recalibrada para cada rama, modificando los pesos asignados para adaptarlos a las particularidades de cada ámbito.

NOMBRE, FECHA DE PUBLICACIÓN Y PERIODICIDAD	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	INDICADORES DE INVESTIGACIÓN Y SUS PESOS	INDICADORES DE DOCENCIA Y SUS PESOS	OTROS INDICADORES Y SUS PESOS	VENTAJAS, DESVENTAJAS Y RESULTADOS
<p>QS World University Rankings elaborado por la consultora <i>Quacquarelli Symonds (QS)</i> de Reino Unido</p> <ul style="list-style-type: none"> - Publicado desde 2004 - Publicación anual - Puestos universidades españolas: Entre los puestos 156-270 se hallan la Universidad de Barcelona, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad Complutense de Madrid y Universidad de Navarra. La Universidad de Murcia se halla entre los puestos 801-1000. La UPCT no aparece en el Ranking. 	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificar las mejores universidades del mundo, evaluando su rendimiento en cuatro áreas: investigación, enseñanza, empleabilidad e internacionalización. 	<p>Encuesta a expertos de más de 80.000 personas en el ámbito de la educación superior con respecto a la calidad de la enseñanza y la investigación en las universidades del mundo.</p> <p>Actualmente, el ranking analiza 6 indicadores de rendimiento</p>	<p><i>- Citas del profesorado (20%)</i></p>	<p><i>- Reputación académica (40%)</i></p> <p><i>-Ratio de alumnos por profesor (20%)</i></p>	<p><i>- Ratio de estudiantes internacionales (5%)</i></p> <p><i>- Ratio de personal académico internacional (5%)</i></p> <p><i>-Reputación de los egresados según las empresas contratantes (10%)</i></p>	<p><u>Ventajas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - En 2013 QS se convirtió en el primer ranking internacional auditado externamente. Posee el sello "IREG Approved" - Desarrolla varios tipos de rankings: <i>QS World University Rankings by Subject</i> Y <i>QS World University Rankings by Faculty</i> - No existe sesgo investigador - Tiene en cuenta el tamaño de la universidad - Utiliza indicadores basados en opiniones de usuarios de la propia institución de educación superior y de otras instituciones de educación superior <p><u>Desventajas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fija pesos predefinidos a cada indicador, de asignación discutible <p><u>Resultados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El ranking evalúa más de 3.000 universidades y clasifica alrededor de las 700 mejores, ordenando las 400 primeras con un valor individual en el ranking y posicionando el resto de forma agrupada.

TABLA 2. FICHA DE INFORMACIÓN DE LOS RANKINGS NACIONALES

NOMBRE, FECHA DE PUBLICACIÓN Y PERIODICIDAD	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	INDICADORES DE INVESTIGACIÓN Y SUS PESOS (34%)	INDICADORES DE DOCENCIA Y SUS PESOS (56%)	OTROS INDICADORES Y SUS PESOS (10%)	VENTAJAS, DESVENTAJAS Y RESULTADOS
<p>U-RANKING Elaborado por la Fundación BBVA</p> <p>- Publicado desde 2013</p> <p>- Publicación anual</p> <p>Puesto de la UPCT: 36/61 de las que se ha podido disponer de información. La posición es la séptima empatada con otras 14 universidades (dentro de la media)</p>	<p>Analizar el desempeño /rendimiento del sistema universitario español</p>	<p>Elaboración de un único índice que recoge los logros en docencia, investigación e innovación y desarrollo tecnológico en base a 4 ámbitos: recursos, producción, calidad e internacionalización. Hay 31 indicadores, pero sólo se utilizan 25 (en gris los que no se utilizan).</p>	<p>Recursos (20%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recursos públicos competitivos por profesor doctor - Contratos de personal doctor, becas de investigación y apoyo técnico sobre presupuesto total <p>Producción (30%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documentos con referencia ISI por profesor doctor - Sexenios totales sobre los posibles - Tesis doctorales leídas por cada 100 profesores doctores <p>Calidad (30%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Factor medio de impacto - % publicaciones en el primer cuartil - Citas por documento <p>Internacionalización (20%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fondos de investigación europeos o internacionales por profesor doctor - % de publicaciones en coautorías internacionales 	<p>Recursos (25.4%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Profesor por cada 100 estudiantes - Presupuesto / estudiante - Profesor doctor/ profesores <p>Producción (30,4%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tasa de éxito - Tasa de evaluación - Tasa de abandono <p>Calidad (23.9%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Índice de capacidad de atracción - % de estudiantes de posgrado - Notas de corte <p>Internacionalización (20,3%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - % de alumnos extranjeros - % de alumnos en programas de intercambio - % de alumnos matriculados en programas en lenguas no oficiales <p><u>Docencia</u> supone un 56% de peso en la puntuación del ranking</p>	<p><u>Innovación y desarrollo tecnológico:</u></p> <p>Recursos (34,2%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingresos por licencias por cada 100 prof. doctores - Ingresos por contratos de asesoramiento por cada 100 prof. doctores - Ingresos por formación continua por prof. doctor <p>Producción (26,3):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nº patentes por 100 prof. doctores - Horas de formación continua por prof. doctor - Nº de contratos por prof. doctor <p>Calidad (21,1):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patentes comercializadas por profesor doctor <p>Internacionalización (18,4):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patentes triádicas por 100 prof. doctores - Ingresos contratos internacionales por prof. doctor 	<p><u>Ventajas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sintetizar y clasificar la actividad de las universidades - Ofrece rankings personalizados (asignan pesos diferentes a las 3 dimensiones) a través de su página web según las preferencias de los interesados. - No hay sesgo investigador <p><u>Desventajas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - No refleja si se destaca en una dimensión y en otras no. - Limitación en el acceso a la información. - No se utilizan todos los indicadores <p><u>Conclusión:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se puede considerar como un incentivo para mejorar pero no refleja aspectos como la atención personalizada o la satisfacción de los estudiantes

NOMBRE, FECHA DE PUBLICACIÓN Y PERIODICIDAD	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	INDICADORES DE INVESTIGACIÓN Y SUS PESOS (34%)	INDICADORES DE DOCENCIA Y SUS PESOS (56%)	OTROS INDICADORES Y SUS PESOS (10%)	VENTAJAS, DESVENTAJAS Y RESULTADOS
U-Ranking Volumen Elaborado por la Fundación BBVA - Publicado desde 2013 - Publicación anual Puesto de la UPCT: 51/61	Analizar el volumen de resultados del sistema universitario español Se diferencia del anterior porque computa el efecto del tamaño de cada universidad	Es igual al anterior sólo que considera una variable más que es el tamaño calculado como la media aritmética de: nº de profesores, nº de estudiantes y presupuesto	Recursos (20%): - Recursos públicos competitivos por profesor doctor - Contratos de personal doctor, becas de investigación y apoyo técnico sobre presupuesto total Producción (30%): - Documentos con referencia ISI por profesor doctor - Sexenios totales sobre los posibles - Tesis doctorales leídas por cada 100 profesores doctores Calidad (30%): - Factor medio de impacto - % publicaciones en el primer cuartil - Citas por documento Internacionalización (20%): - Fondos de investigación europeos o internacionales por profesor doctor - % de publicaciones en coautorías internacionales	Recursos (25.4%): - Profesor por cada 100 estudiantes - Presupuesto / estudiante - Profesor doctor/ profesores Producción (30,4%): - Tasa de éxito - Tasa de evaluación - Tasa de abandono Calidad (23.9%): - Índice de capacidad de atracción - % de estudiantes de posgrado - Notas de corte Internacionalización (20,3%): - % de alumnos extranjeros - % de alumnos en programas de intercambio - % de alumnos matriculados en programas en lenguas no oficiales Docencia supone un 56% de peso en la puntuación del ranking	Innovación y desarrollo tecnológico: Recursos (34,2%): - Ingresos por licencias por cada 100 prof. doctores - Ingresos por contratos de asesoramiento por cada 100 prof. doctores - Ingresos por formación continua por prof. doctor Producción (26,3): - Nº patentes por 100 prof. doctores - Horas de formación continua por prof. doctor - Nº de contratos por prof. doctor Calidad (21,1): - Patentes comercializadas por profesor doctor Internacionalización (18,4): - Patentes triádicas por 100 prof. doctores - Ingresos contratos internacionales por prof. doctor	Ventajas: - Sintetizar y clasificar la actividad de las universidades - Ofrece rankings personalizados (asignan pesos diferentes a las 3 dimensiones) a través de su página web según las preferencias de los interesados. - No hay sesgo investigador. Desventajas: - No refleja si se destaca en una dimensión y en otras no. - Limitación en el acceso a la información. - No se utilizan todos los indicadores Conclusión: - Se puede considerar como un incentivo para mejorar pero no refleja aspectos como la atención personalizada o la satisfacción de los estudiantes

NOMBRE, FECHA DE PUBLICACIÓN Y PERIODICIDAD	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	INDICADORES DE INVESTIGACIÓN Y SUS PESOS	INDICADORES DE DOCENCIA Y SUS PESOS	OTROS INDICADORES Y SUS PESOS	VENTAJAS, DESVENTAJAS Y RESULTADOS
<p>Ranking CYD de las universidades españolas Elaborado por la Fundación Conocimiento y Desarrollo (CYD) – (conglomerado de empresas presidido por Ana Botín del Banco Santander)</p> <p>- Publicado desde 2014</p> <p>- Publicación anual</p> <p>No hay una posición concreta de la UPCT</p>	<p>- Crear una herramienta para comparar la calidad de las universidades españolas.</p> <p>- Ofrecer indicadores institucionales y por ámbitos de conocimiento del sistema universitario español dirigido a diferentes usuarios:</p> <p>estudiantes para decidir dónde estudiar;</p> <p>responsables universitarios para facilitar la toma de decisiones;</p> <p>empresas y otros agentes sociales para proporcionar información valiosa.</p>	<p>Se elabora asociado con el U-Multirank (proyecto promovido por la Comisión Europea) incorporando indicadores apropiados para el sistema de educación superior español.</p> <p>En 2018 (5ª edición) se realiza sobre 71 universidades. Información de 6 dimensiones recogida de: la facilitada por las universidades; Datos bibliométricos y de patentes; encuestas a estudiantes (3ª, 4ª y 5ª edición no se tuvieron en cuenta por baja participación).</p>	<p>- Fondos externos de investigación (liquidados)</p> <p>- Fondos externos de investigación (captados)</p> <p>- Publicaciones por profesor</p> <p>- Producción artística</p> <p>- Tesis doctorales leídas / nº PDI tiempo completo</p> <p>- Impacto normalizado de las publicaciones</p> <p>- Publicaciones altamente citadas: top 10</p> <p>- Publicaciones interdisciplinares</p> <p>- Nº Post-doctorados / PDI tiempo completo</p> <p>- Nº medio de tramos de investigación</p> <p>- Profesores funcionarios sin tramos</p>	<p>- Tasa de graduación (grado y máster)</p> <p>- Tasa de graduación normativa (en el tiempo previsto) (grado y máster)</p> <p>- Estudiantes de otras CCAA (grado y máster)</p> <p>- Cualificación del profesorado: PDI doctor / PDI total</p> <p>- Estudiantes por profesor a tiempo completo (grado)</p> <p>- Prácticas de empresas</p> <p>- Tasa de rendimiento</p> <p>- Tasa abandono</p> <p>- Preferencia por la titulación</p> <p>- Nota media de admisión de nuevos matriculados (grado)</p> <p>- Métodos innovadores de docencia y evaluación (grado)</p>	<p>- Transferencia de conocimiento</p> <p>- Orientación internacional</p> <p>- Contribución al desarrollo regional</p> <p>- Satisfacción de los estudiantes</p>	<p><u>Ventajas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El ranking CYD no ofrece resultados de forma sintética sino por indicador - No se presentan los indicadores de forma ordenada sino por grupos de rendimiento (percentil alto, intermedio o reducido). - No hay sesgo investigador. <p><u>Desventajas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - No se incorpora la opinión de los estudiantes - No se determina cómo se promedian los ítems de cada dimensión <p><u>Conclusión:</u></p> <p>A pesar de definir un gran número de indicadores docentes, está limitada su selección en el ranking</p>

5. Conclusiones

En relación a los *rankings internacionales*, sus principales similitudes se centran en que presentan sesgos importantes hacia la investigación, en concreto, la que se refleja en los artículos publicados en revistas científicas.

Sin embargo, de sus características se plantean ciertas críticas. Primera, los resultados obtenidos en las clasificaciones no recogen todas las actividades realizadas en la Universidad ni toda la investigación realizada. Segunda, favorecen a determinadas áreas de conocimiento y a los trabajos publicados en inglés, no dando demasiada importancia a las disciplinas humanísticas. En tercer lugar, asignan pesos subjetivos y arbitrarios a los indicadores que utilizan. Cuarta, en general, no tienen en cuenta el tamaño de la institución quedando patente que las universidades de mayor tamaño presentan mejor posicionamiento. Quinta, estos rankings presentan, en muchos casos, indicadores de reputación de la institución que no reflejan la calidad o rendimiento de las mismas. Sexta, ninguna metodología puede valorar bien en una sola dimensión instituciones cuya calidad, en sentido global, es eminentemente multidimensional. Séptima, se establecen criterios de exclusión, ya que al presentar un claro sesgo investigador dejan fuera de la clasificación a muchas universidades. Octava, se basan en opiniones de expertos (académicos) lo que limita la objetividad de la información. Novena, proporcionan una visión global: realizan comparaciones a nivel internacional y no tienen en cuenta el entorno económico, político, cultural y social específico de las Universidades de cada país. Décima, muchos creen que sus metodologías son poco transparentes y demasiado arbitrarias, que favorecen las publicaciones en inglés. Undécima, el espectro de universidades que consideran es reducido. Y duodécima, consideran universidades elitistas, comparando no solo el éxito de las universidades, sino también la financiación y cómo atraen al mejor profesorado y alumnado.

Las principales similitudes de los *rankings nacionales* son que dan más importancia al aspecto docente que los internacionales. De hecho, coinciden en utilizar indicadores similares como la tasa de éxito/ graduación; tasa de alumnos por profesor, o tasa de abandono, entre otras. Además, explican de forma más pormenorizada la metodología seguida y el razonamiento de los

pesos asignados a cada área para favorecer la transparencia de su procedimiento. Asimismo, ofrecen una valoración de la percepción de la calidad de las universidades, ofreciendo datos concretos de cada una de ellas según el área de conocimiento.

La principal crítica a los *rankings nacionales* se centra en que no consideran las opiniones de los estudiantes a pesar de que incluye este aspecto como un indicador relevante en la determinación del nivel de calidad de una universidad. Otra crítica es que la información sobre las universidades se obtiene de la facilitada públicamente por las mismas, pudiendo no estar actualizada.

En cualquier caso, la importancia de los rankings queda constatada no sólo por su influencia en la reputación de las universidades, sino también por su impacto en la elección de universidad de los futuros estudiantes, la orientación de los proyectos de los investigadores o la posible distribución de fondos por parte de las administraciones públicas.

6. Referencias

QS World University Rankings 2016-2017. (en línea) (consulta: 18 de enero de 2018). Disponible en <https://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings>.

Ranking CYD de las universidades españolas (2018). (en línea) (consulta: 22 de febrero de 2018). Disponible en: <http://www.rankingcyd.org/>, <http://www.rankingcyd.org/metodologia>.

Shanghai Ranking's Academic Ranking of World Universities 2017: Methodology. (en línea) (consulta: 18 de enero de 2018). Disponible en <http://www.shanghairanking.com/ARWU-Methodology-2017.html>

The Times Higher Education. World University Rankings 2014-2015 methodology. (en línea) (consulta: 4 de enero de 2018). Disponible en <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2014-15/world-ranking/methodology>

U-ranking universidades españolas. (2018) (en línea) (consulta: 20 de febrero de 2018). Disponible en: <http://www.u-ranking.es/metodologia.php#>

DIBUJA E IDEA. ESTRATEGIAS DOCENTES PARA EL APRENDIZAJE DEL DIBUJO DE ARQUITECTURA A MANO ALZADA

Coordinador

Pedro Miguel Jiménez Vicario

pedro.jimenez@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Manuel Alejandro Ródenas López, Miguel García Córdoba, Marta Serrano Martínez

Área: Metodologías de aprendizaje activo. Incorporación de las tecnologías para la docencia presencial, semipresencial o virtual.

Resumen

La tecnología ha transformado las relaciones sociales introduciendo nuevas pautas de comunicación y modificando otras. Este hecho nos hace plantearnos el reto de su introducción en disciplinas como la expresión gráfica que tradicionalmente se han impartido mediante clases teórico-prácticas sobre perspectiva, color, composición, etc. Para el caso concreto que nos ocupa, que es el dibujo a mano alzada, se han elaborado una serie de estrategias coordinadas en el marco de la asignatura de Ideación Gráfica I del Grado en Fundamentos de la Arquitectura. El objetivo ha sido desarrollar las capacidades del alumno con una nueva metodología docente durante el breve periodo de tiempo en el que se desarrolla la asignatura.

Palabras clave: dibujo, ideación técnicas gráficas, clase inversa.

1. Introducción

La formación en las Escuelas de Arquitectura comienza con una importante carga de trabajo orientada a desarrollar la capacidad de la expresión gráfica del alumno. A diferencia de lo que se podría imaginar en nuestro entorno en el que lo tecnológico cobra cada vez mayor importancia, la formación que reciben los alumnos en estas primeras etapas del Grado es, eminentemente, manual y tradicional: dibujos a mano alzada, levantamientos de dibujo exacto con útiles tradicionales (escuadra, cartabón, paralex, etc.), acuarelas, dibujos a tinta, lápiz de color, carboncillo, sanguina, etc. Son solo algunos ejemplos de técnicas gráficas de arrastre o huella que permiten una representación inmediata de una realidad o espontánea de una idea. Su dominio favorece la comprensión espacial y formal, así como la interpretación en dos y tres dimensiones necesarias para los cursos posteriores y el desempeño profesional. Las nociones sobre perspectiva son también adquiridas en estos primeros cursos de la formación del estudiante. El objetivo por tanto es de dotar al alumno de una capacidad de expresar gráficamente una idea para uno mismo o para los demás sin la necesidad de recurrir a procesos técnicos más o menos complejos.¹ Así, quedan relegados a un segundo plano los conocimientos sobre programas de diseño gráfico o programación que se van implementando progresivamente para complementar las competencias adquiridas durante los primeros cursos. Se trata por tanto de una disciplina, la expresión gráfica arquitectónica, que se ha impartido de forma tradicional mediante clases teórico-prácticas sobre perspectiva, color, composición, etc. Partiendo de este hecho, debemos ser conscientes que los avances tecnológicos están transformando las relaciones sociales y están provocando nuevos modos de comunicación. Este fenómeno nos hace plantearnos el reto de introducir nuevas metodologías docentes en la enseñanza de la expresión gráfica

¹ Véase Jiménez Vicario et al. (2016).

tradicional para mejorar su aprendizaje. No obstante, aunque estas puedan ser novedosas en esta área del conocimiento, el carácter multidisciplinar del Grado en Fundamentos de la Arquitectura ha permitido en otras áreas de conocimiento la coexistencia de estrategias docentes tradicionales (clase magistral) con otras que hoy están en boga: el aprendizaje basado en proyectos “ABP” y la clase inversa “Flipped Classroom”. Es el caso de áreas de conocimiento como Proyectos Arquitectónicos o Urbanismo.

2. Objetivos planteados

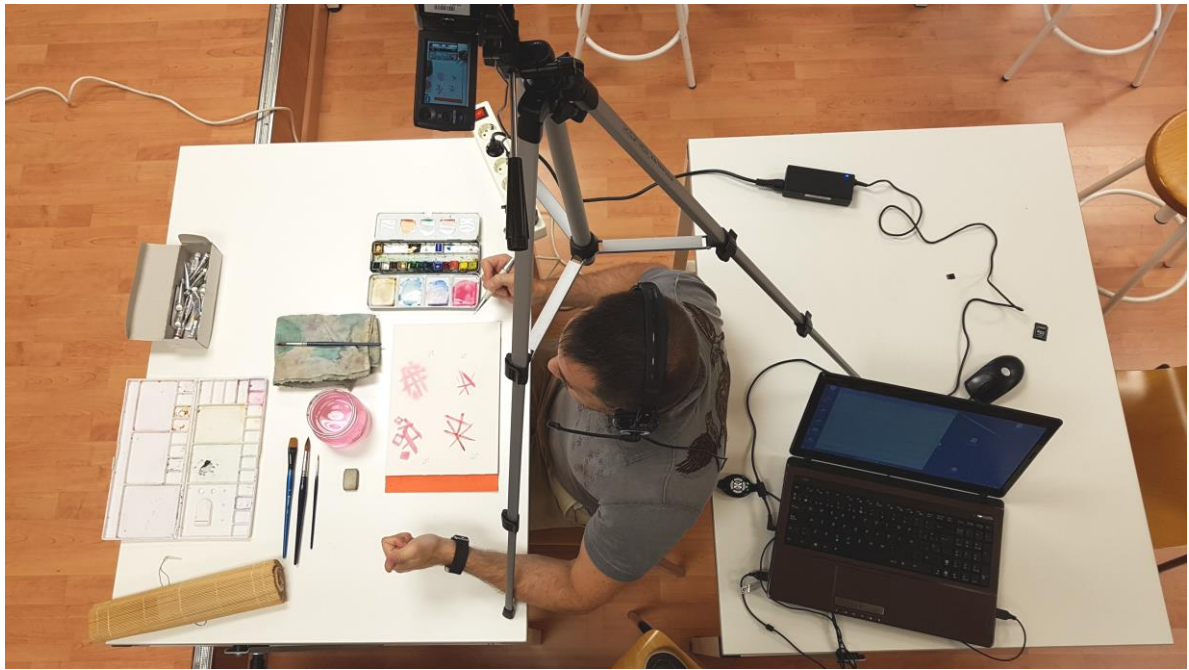
El objetivo de este Proyecto de Innovación Docente es la generación de material docente en la asignatura de Ideación Gráfica I para mejorar la metodología docente. Con ello pretendemos impulsar actuaciones de innovación e investigación educativa que den respuesta a carencias detectadas a lo largo de 9 años de docencia en dicha materia. La transformación de esta asignatura de primer curso del Grado en Fundamentos de la Arquitectura en cuatrimestral, así como la reducción de horas lectivas (en comparación con planes de estudios anteriores) y el escaso nivel de dibujo a mano alzada del alumnado de ingreso, hace replantearnos la enseñanza tradicional del dibujo a mano alzada y nos obliga a desarrollar soluciones creativas que tengan un impacto positivo en la docencia y que sean sostenibles en el tiempo para que, en fases futuras, sirvan de referencia para el desarrollo de políticas y actuaciones en otras asignaturas del Área de Expresión Gráfica Arquitectónica ('Ideación Gráfica II', 'Análisis y Dibujo arquitectónico' y 'Geometría Gráfica').

Teniendo en cuenta este objetivo principal, establecemos los siguientes objetivos específicos:

- Mejorar y agilizar el seguimiento de las experiencias académicas por parte del alumnado, el cual, a través del Aula Virtual, dispondrá del medio necesario para una labor más constante y continuada.
- Apoyar la creación de materiales docentes innovadores y recursos educativos en abierto con el fin de que contribuyan al aprendizaje de toda la sociedad (Fig. 1).
- Impulsar las capacidades críticas y autocríticas de los alumnos y el aprovechamiento de tales conocimientos de cara a las realidades

profesionales externas.

Fig.1. Creación de material docente propio (audiovisual). Técnicas Gráficas (acuarela).



Fuente: Elaboración propia

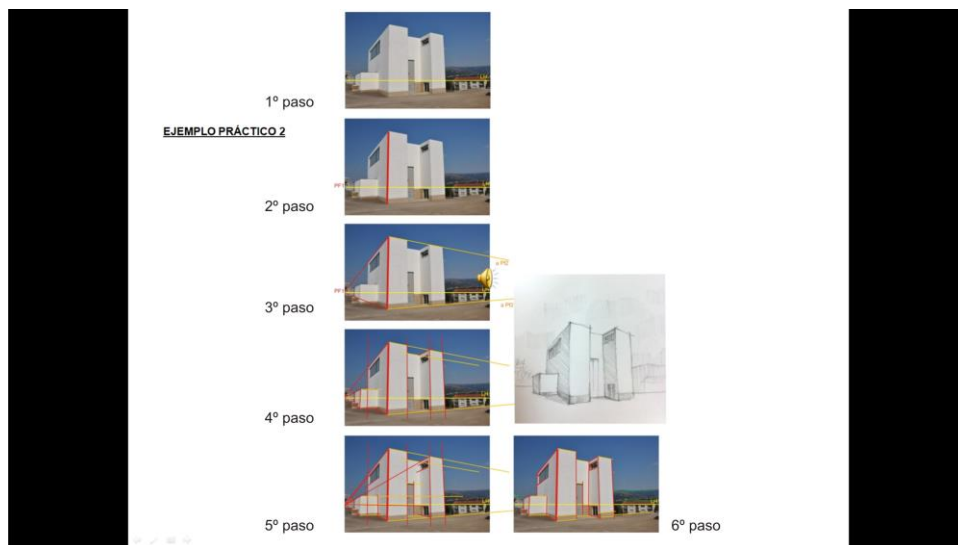
3. Desarrollo/acciones desarrolladas durante el curso académico)

La consecución de los objetivos citados ha sido posible mediante las siguientes estrategias²:

- Grabación, almacenamiento y edición de clases para su posterior visionado online de los contenidos teóricos de la asignatura relativos a Percepción y representación; Aproximación a la perspectiva cónica; Encuadre, Composición y Énfasis, Teoría de luz y sombra; Teoría Básica del Color. De este modo mediante Clase Inversa el alumno estudia la teoría en casa y en clase se realizan ejercicios prácticos para aplicar los principales conceptos teóricos (Fig. 2).

² El Centro de Producción de Contenidos Digitales (CPCD) de la Universidad Politécnica de Cartagena asesoró el Proyecto de Innovación Docente en sus primeras fases.

Figura 2. Fotograma del tema teórico 3 con la narración y los comentarios del profesor.



Fuente: Elaboración propia

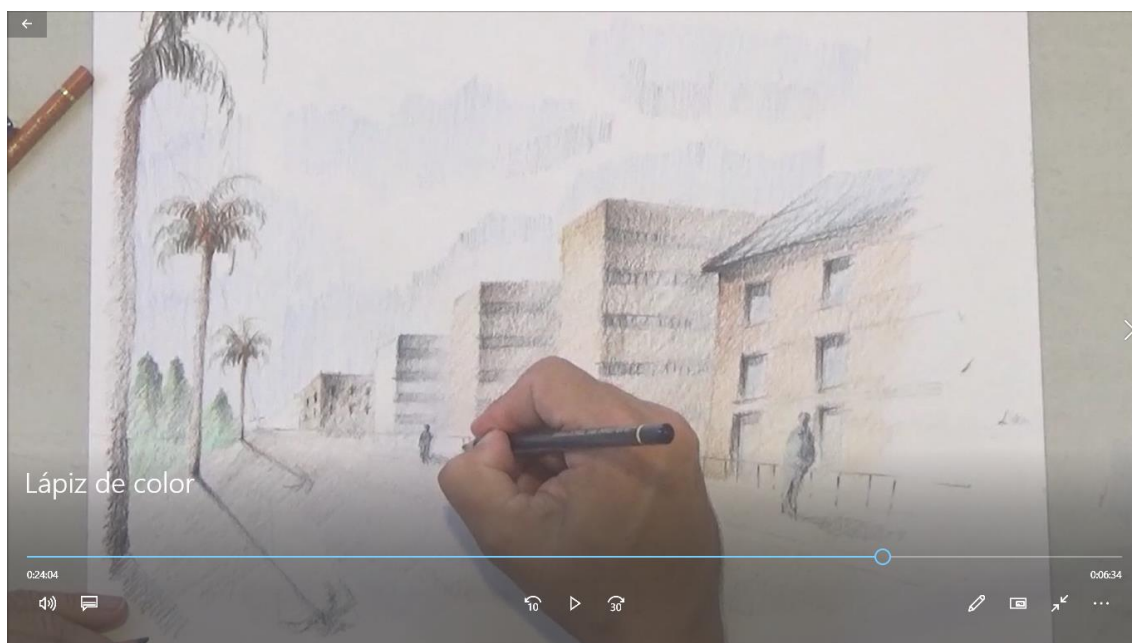
- Grabación, almacenamiento y edición de clases para su posterior visionado online de talleres gráficos de acuarela, tinta, lápiz de color y técnica mixta. El alumno tendrá permanentemente disponible las técnicas básicas para realizar un apunte del natural a color. Esta posibilidad refuerza las clases prácticas realizadas durante el curso y permite su disponibilidad en todo momento (Fig.3 y 4).

Figura 3. Fotograma del vídeo práctico de acuarela con la narración del profesor.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Fotograma del vídeo práctico de lápiz de color con la narración del profesor.



Fuente: Elaboración propia

- Gamificación: Fomentar la participación dinámica de los estudiantes en diversas actividades como la celebración de exposiciones de pintura de la asignatura, concursos de dibujo, empleo de las redes sociales como instrumento de motivación, etc.

4. Resultados y conclusiones

La disponibilidad de los recursos en red que se han creado, tanto de temas teóricos como de clases prácticas, se pueden ver de forma repetitiva e ilimitada. Ello nos ha permitido convertir la asignatura en una asignatura práctica al 100%, aumentando el número de horas prácticas presenciales de dibujo del alumnado hasta en un 30 %. Esta consecuencia, que consideramos importante, ha supuesto la eliminación de errores de dibujo muy graves por parte del alumnado una vez concluida la asignatura y que tenían que ver, principalmente, con aspectos básicos y esenciales de la perspectiva cónica (colocación de la línea de horizonte, situación de los puntos de fuga, número de puntos de fuga, etc.). Podemos concluir, a la vista de los resultados, que el nivel medio de los estudiantes (incluidos los alumnos suspensos) una vez concluida la asignatura ha sido más homogéneo y superior, si bien el índice de alumnos que han superado la asignatura ha sido similar a cursos anteriores.

Consideramos que el nivel medio de dibujo a mano alzada del alumnado que ingresa el primer año en la Universidad (generalmente bajo o inexistente) es determinante para superar la asignatura en los plazos establecidos, por lo que el resultado del número de alumnos que han seguido la asignatura hasta el final y aquellos que la han superado en las sucesivas convocatorias del curso académico en cuestión es difícilmente comparable con cursos anteriores³. El número de horas de dedicación para alcanzar el nivel exigido en la asignatura depende mucho del nivel de dibujo de cada alumno de nuevo ingreso.

En definitiva podemos concluir que el material generado nos ha permitido implementar la Clase Inversa, lo que ha supuesto el incremento de horas prácticas de una asignatura cuatrimestral como es Ideación Gráfica I y por tanto una mayor dedicación práctica del alumnado que ha dispuesto de la disponibilidad en el Aula Virtual de los contenidos teóricos y prácticos. Por todo ello, podemos concluir que los resultados han sido los esperados y que estos han sido óptimos en la formación del alumno.

5. Referencias

Jiménez Vicario, P. M., García Córdoba, M., Ródenas López, M.A., García Martínez, P. y Serrano Martínez, M. (2016). Papel en Blanco. Estrategias para el desarrollo de la actividad creativa en arquitectura. *JIDA'16. IV Jornadas sobre innovación docente en arquitectura*. Grupo de investigación GILDA de la Universitat Politècnica de Catalunya, BarcelonaTech (UPC), Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia (ETSAV-UPV), Valencia, 151-163.

³ Esta comparación depende de multitud de factores (nivel de ingreso, dedicación del alumno, motivación, capacidad personal, etc.) para lo que es necesario un estudio sostenido en el tiempo para contrastar el mayor número de datos posible.

DIMENSIONES PSICOSOCIALES EN LA INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y SU RELACIÓN CON EL ÉXITO ACADÉMICO EN LOS ESTUDIOS DEL GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

Coordinador

Francisco Cavas Martínez

Francisco.cavas@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Daniel García Fernández-Pacheco, Jose Sebastián Velázquez Blázquez
Francisco J. Fernández Cañavate, Dolores Parras Burgos, Fulgencio Marín
García, Francisco Campuzano Bolarín, Horacio Sánchez Reinoso

Área: Otros.

Resumen: El objetivo de este proyecto de innovación docente es el análisis de la capacidad predictiva sobre el éxito académico de los estudiantes de primer año del Grado de Ingeniería Mecánica en la UPCT, a partir de unas variables socioeducativas y de sus habilidades de aprendizaje. Estas se centran, por un lado en el diseño y la validación de un instrumento de evaluación de las dimensiones psicosociales relacionadas con el éxito académico en la universidad, y por otro lado en la disponibilidad de esta herramienta en el marco de los sistemas de acción tutorial de la universidad y en el diseño y evaluación de unas propuestas de intervención para los estudiantes de nueva incorporación a la universidad. En definitiva, los resultados obtenidos confirman que la permanencia en la universidad en un grado STEM es un fenómeno complejo en el que interviene un amplio y diverso conjunto de variables relacionadas tanto con las características de los estudiantes como las experiencias en la universidad.

Palabras clave: STEM, permanencia, retención de estudiantes, experiencias del primer año, autoaprendizaje

1. Introducción

En el ámbito de la Psicología Educativa, el estudio de la tasa de eficiencia y/o de rendimiento de unos estudios universitarios, medida esta como la tasa de abandono o de transferencia entre los grados de los estudiantes en el primer año de acceso a los estudios universitarios, es fundamental para evaluar el éxito académico de estos estudios. En el caso de los estudios universitarios englobados en las siglas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), esta tasa de éxito académico es baja (Kitsantas, Winsler, & Huie, 2008; Lassibille & Navarro Gómez, 2008), debido al abandono de los estudios o a que los alumnos tardan más tiempo de lo previsto en graduarse.

Existen diversos estudios en la literatura científica que revelan que el hecho de abandonar unos estudios universitarios es el resultado de un complejo conjunto de interacciones de ámbito contextual, socio-personal y/o de factores relacionados con la universidad (Credé & Phillips, 2011). Por lo tanto, y debido a que las más altas tasas de abandono están presentes en los estudios STEM (Ackerman, Kanfer, & Beier, 2013), existe la necesidad de abordar este complejo tema mediante la integración de varias áreas de conocimiento que influyen directamente en tasa de éxito académico de los estudios universitarios, estas son la educación, la economía, la sociología y la psicología.

Estudios previos han analizado el impacto de distintas variables sociopersonales y educativas de los estudiantes (resultados en etapas previas, género, edad ingreso, ...) y de sus habilidades académicas (autorregulación del aprendizaje, gestión del tiempo...) sobre los resultados académicos en la universidad (Credé & Phillips, 2011), así como el diseño de herramientas y materiales en este ámbito para facilitar la identificación de los sujetos en situación de riesgo académico y proponer medidas de intervención ajustadas a sus necesidades. Sin embargo, los modelos teóricos y la investigación previa desarrollada en el ámbito anglosajón también destacan la importancia de considerar distintas variables psicosociales relacionadas con el éxito académico, entre las mismas destacan el compromiso institucional y con la

obtención de la graduación (Fantz, Siller, & Demiranda, 2011), la integración social (Zimmerman, 1989), la satisfacción con los servicios y entorno universitario (Upcraft, Gardner, & Barefoot, 2004), la percepción de apoyo social, el ajuste personal y psicológico en los estudios (Ishler & Upcraft, 2005) o la percepción de la adecuación de la relación entre coste y servicios ofrecidos (Litzler & Young, 2012).

Sin embargo, pese al acuerdo básico entre los modelos teóricos sobre la importancia de estas dimensiones –especialmente con la persistencia en los estudios-, presentan notables discrepancias sobre cómo evaluarlas, ya que suelen ser consideradas a través de los indicadores individuales en la investigación, y lo que resulta más importante, en la actualidad no se dispone en nuestro contexto STEM de un instrumento de contrastada fiabilidad y validez para su evaluación. Por lo tanto, este es el propósito fundamental de este Proyecto de Innovación Docente de la Universidad Politécnica de Cartagena (en adelante UPCT) para el curso 2017/2018, concretamente se trata de un proyecto aplicado al Grado de Ingeniería Mecánica impartido en la UPCT, que según los últimos datos publicados (curso académico 2011/2012) la tasa de abandono fue del 37,24% (www.upct.es), por lo que este proyecto se basa en determinar la capacidad predictiva del éxito académico en estos estudios a través del diseño y validación de un instrumento que permita medir de forma válida y fiable este conjunto de variables psicosociales, permitiendo el diseño y la evaluación de propuestas de intervención ajustadas a las necesidades y problemáticas de los estudiantes.

2. Método

2.1. Participantes

En este proyecto han participado ochenta y un estudiantes de primer año de acceso del curso académico 2017/2018 del grado en Ingeniería Mecánica de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (en adelante ETSII) de la UPCT. Respecto a estos estudiantes, la admisión a la universidad se produjo principalmente a través de los estudios de bachiller (figura 1), con una edad promedio de ingreso de 18,88 años (desviación típica 3,95, rango 17-23 años), y con una nota medio promedio de acceso de 9,23 (desviación típica 1,17,

rango 7,78-11,3).

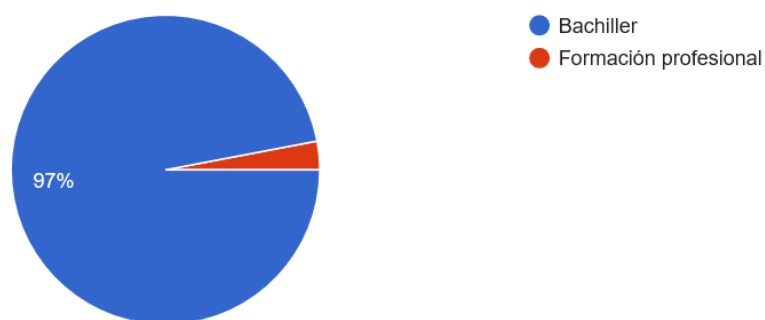


Figura 1. % de procedencia de alumnos de nuevo ingreso en GIM.

De la muestra estudiada, el 7,5% son mujeres y el 92,5% son hombres (figura 2), siendo la titulación de GIM la seleccionada por el 76.6 % de los estudiantes como su primera opción de matrícula en los estudios universitarios (figura 3).

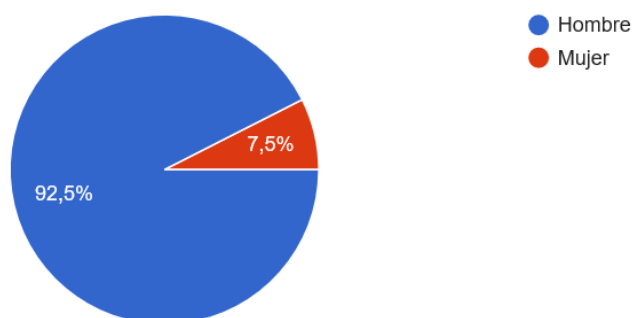


Figura 2. Distribución por sexo de los alumnos de nuevo ingreso en GIM.

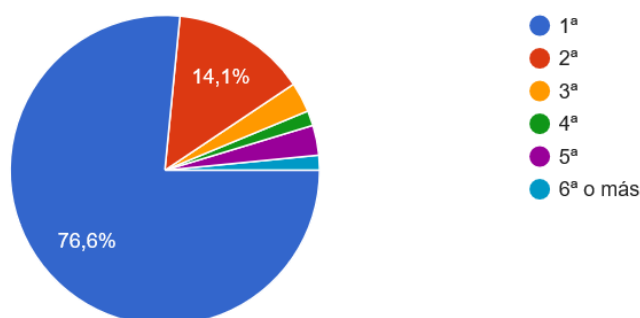


Figura 3. Distribución por preferencia de opción de inscripción de la titulación de GIM entre los alumnos de nuevo ingreso.

Además, el 39,4 % de los estudiantes indica que su padre tiene el graduado

escolar a nivel de formación (figura 4), mientras el 40 % indican que su madre tiene un nivel de formación a nivel de bachillerato o técnico especialista de formación profesional (figura 5).

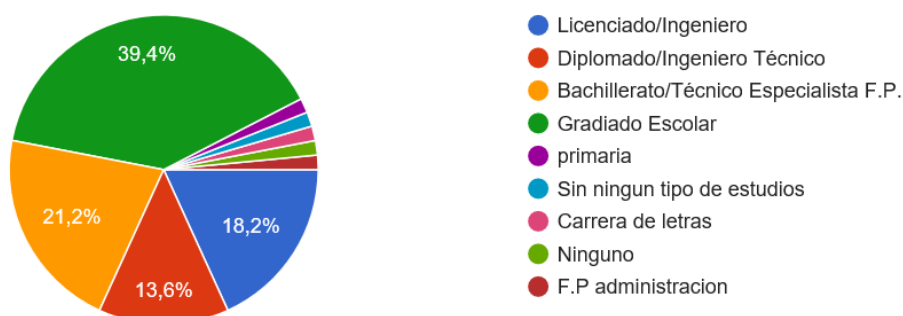


Figura 4. Nivel de estudios de los padres

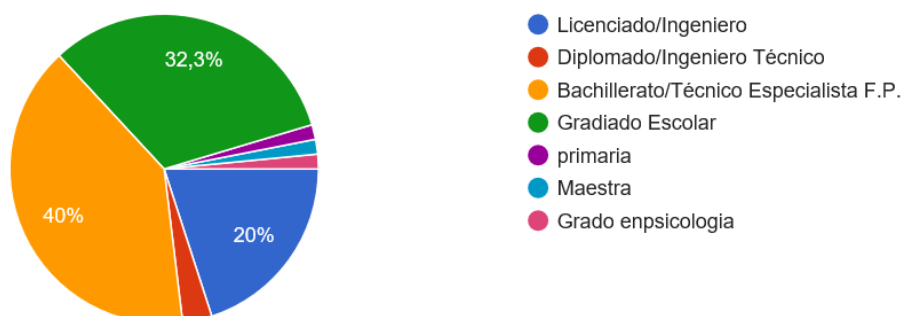


Figura 5. Nivel de estudios de las madres

Finalmente, los estudiantes que se dedican a tiempo completo a los estudios son el 76,1% del total, siendo el 23,9% a tiempo parcial (figura 6), respecto a los parciales el 61,5% es debido a que compatibilizan actividad académica con laboral (figura 7).

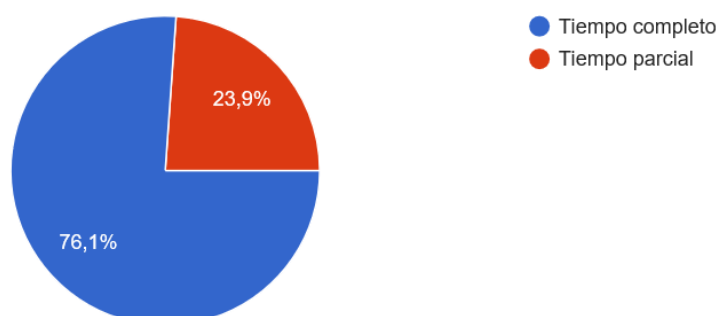


Figura 6. Distribución de dedicación de los estudiantes a los estudios

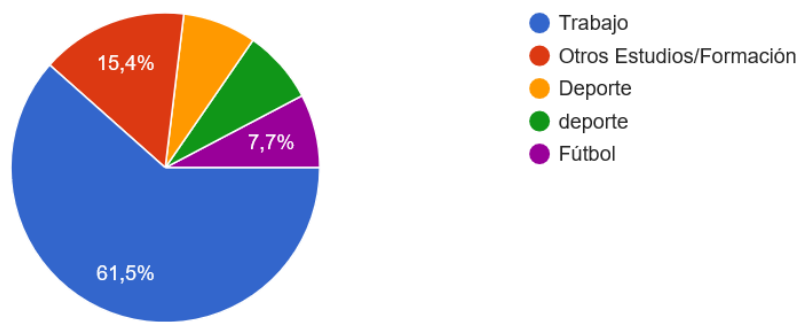


Figura 7. Distribución de dedicación del tiempo parcial de los estudiantes

Todos los datos personales y académicos fueron proporcionados de forma voluntaria por los estudiantes participantes en estos test, llevado a cabo en el primer cuatrimestre del curso académico 2017/2018.

2.2. Protocolos

Las estrategias de aprendizaje de interacción social y la motivación fueron evaluadas por los Cuestionarios Motivados de Estrategias para el Aprendizaje (en adelante MSLQ, adaptados al español) (Pintrich, Smith, Garcia, & McKeachie, 1993), quienes presentan todas las características psicométricas (validez de contenido, confiabilidad, factorial y predictivo), validez en el rendimiento académico y la persistencia en la universidad) requeridas para este tipo de estudio.

El MSLQ ha sido traducido a más de 20 idiomas diferentes y ha sido sometido a una evaluación formal de su validez y confiabilidad en español (García-Ros & Pérez-González, 2012).

Más específicamente, la motivación se evaluó utilizando las siguientes subescalas motivacionales de MSLQ:

- Valor de la tarea: define el grado de utilidad o interés que el estudiante concede a sus tareas. Subescala constituida por cinco elementos. Grado de coherencia entre las respuestas obtenidas: 0,82.
- Orientación de objetivos intrínsecos: Indica el grado en que el sujeto realiza las tareas académicas por razones relacionadas con la curiosidad, competencia o cambio. Subescala constituida por cuatro elementos. Grado de coherencia entre las respuestas obtenidas: 0,81.
- Orientación de objetivos extrínsecos: indica el grado en el que

estudiante realiza las tareas por razones de recompensa, obtención de buenos resultados, etc. Subescala constituida por cuatro elementos. Grado de coherencia entre las respuestas obtenidas: 0,74.

- Autoeficacia para el aprendizaje: evalúa la confianza y seguridad que los estudiantes depositan en sus habilidades para desarrollar las tareas y actividades planteadas. Subescala constituida por ocho elementos. Grado de coherencia entre las respuestas obtenidas 0,87.
- Creencias sobre el valor de control: define el grado con el que el estudiante percibe su esfuerzo para obtener resultados académicos brillantes. Subescala constituida por seis elementos. Grado de coherencia entre las respuestas obtenidas 0,59.
- Ansiedad ante las evaluaciones. Evalúa los componentes cognitivos y emocionales de la ansiedad ante las evaluaciones. Subescala constituida por cinco elementos. Grado de coherencia entre las respuestas obtenidas 0,66.

2.3. Análisis Estadístico

En este estudio ha sido utilizado software estadístico SPSS 15.00 (IBM, Armonk, NY, USA). El análisis de los datos comprende un análisis factorial multivariante exploratorio (AFME) que permite explorar con precisión los componentes principales de la muestra obtenida. Por otro lado, ha sido realizado un análisis descriptivo de las variables psicométricas del MSLQ adaptadas a los estudios universitarios STEM.

3. Resultados

Los resultados de los análisis realizados son:

- Análisis factorial multivariante exploratorio (AFME). Los resultados obtenidos del AFME validan este tipo de análisis ya que la medida Kaiser (adecuación muestral, 0,871) y la prueba de esfericidad justifican que seis factores justifiquen el 60,2% de la variabilidad de los datos.

La solución final de análisis AFME es coincidente con la estructura original, salvo en algunos elementos, concretamente el 2, 16, 18, 21 y 23, con saturaciones en algunos factores, por lo que ha sido mantenido su

factor original de referencia. Así mismo, los valores promedio de los elementos de todos los factores, en la mayoría de los casos, excepto en el sub_elemento “ansiedad” con valor cercano al teórico, presentan valores en más de un punto a los valores teóricos. En resumen (en valores promedio):

- Elementos del factor 1 (“Valor de la tarea”): 5.35 (desviación típica 0,988).
 - Elementos del factor 2 (“Autoeficacia hacia el aprendizaje y la ejecución académica”): 4.97 (desviación típica 0.79).
 - Elementos del factor 3 (“Orientación extrínseca”): 5.04 (desviación típica 1,169).
 - Elementos del factor 4 (“Ansiedad ante las evaluaciones”): 4.33 (desviación típica 1,188).
 - Elementos del factor 5 (“Orientación intrínseca”): 5,30 (desviación típica 1,066).
 - Elementos del factor 6 (“Creencias sobre lugar de control”): 5,42 (desviación típica 1,02).
- Descriptivos y consistencia interna. En la Tabla 1 se presentan los descriptivos básicos, rangos e índices de asimetría (todos los elementos manifiestan una ligera asimetría negativa, salvo “Ansiedad ante las evaluaciones”).

Finalmente, la fiabilidad de los elementos viene definida a través del coeficiente de Cronbach, siendo los elementos de los factores “Valor de la tarea” y “Autoeficacia para el aprendizaje” los que presentan niveles superiores.

Subescala	Media	Desviación estándar	Alfa	Rango potencial	Rango actual	Asimetría
OI	20,8866	4,21	.66	4-30	8-30	-,351
OE	20,7136	4,68	.64	4-24	4-29	-,688
VT	31,7412	5,88	.80	6-39	15-41	-,471
LC	21,3521	4,01	.60	4-19	9-29	-,360
AUT	40,4999	7,49	.81	8-61	11-60	-,693
ANS	17,1201	4,66	.69	4-31	5-30	,039

Tabla 1. Descriptivos y consistencia interna

4. Discusión y Conclusiones

El objetivo de este proyecto de innovación docente es abordar uno de los desafíos a los que se enfrenta actualmente la investigación en Psicología Evolutiva sobre la permanencia en el primer año de los estudios de los estudiantes de los grados STEM en la Universidad, más concretamente en el grado de Ingeniería Mecánica impartido en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, para ello han sido analizadas las dimensiones motivacionales de los estudiantes a partir de una escala psicométrica y factorial del test MSLQ con el fin de determinar su influencia en el éxito académico en sus estudios universitarios.

El análisis del cuestionario MSLQ indica que las puntuaciones en las diferentes escalas presentan importantes niveles de asociación con el rendimiento académico en el primer año de los estudios universitarios, especialmente con el elemento dimensional “autoeficacia hacia el aprendizaje”, estos resultados son coincidentes con presentados por Credé y Phillips (2011), quienes destacan además otros elementos dimensionales como son la búsqueda de ayuda y el aprendizaje entre pares. Además, aunque los efectos de las dimensiones cognitivas y motivacionales del aprendizaje autorregulado en el éxito académico en la universidad están ampliamente documentados (Richardson, Abraham, & Bond, 2012) pocos estudios han analizado los efectos de dimensiones del aprendizaje autorregulado sobre la persistencia en la universidad (Credé & Phillips, 2011), y casi ninguno ha analizado sus efectos en las experiencias de los estudiantes de primer año (Robbins et al., 2004).

Desde un punto de vista aplicado, otras investigaciones resaltan la importancia de considerar la motivación y las estrategias de aprendizaje de interacción social en programas y acciones universitarias diseñadas para apoyar el éxito académico de los estudiantes de primer año y fomentar el aprendizaje autorregulado dentro y fuera de las aulas (Pintrich et al., 1993). La motivación se aborda ampliamente en muchos programas de formación universitaria de aprendizaje autorregulados, con efectos positivos en el aprendizaje y los resultados académicos (Cleary, Velardi, & Schnaidman, 2017). Sin embargo, se presta poca atención a las estrategias de aprendizaje de interacción social, en comparación con las dimensiones cognitivas y las motivacionales del aprendizaje autorregulado (Dignath, Buettner, & Langfeldt, 2008). Este proyecto de innovación docente enfatiza la importancia de considerar las estrategias de aprendizaje de interacción social como una de las medidas diseñadas para fomentar el aprendizaje y la permanencia académica, aumentar el aprendizaje entre pares y las estrategias de búsqueda de ayuda adaptativas en el contexto universitario y, por lo tanto, reconocer la importancia de considerar los aspectos sociales.

Por lo tanto, los resultados obtenidos son notables, tanto en términos teóricos como aplicados, y conducen a una mejor comprensión de las relaciones entre el aprendizaje autorregulado, las experiencias y la permanencia o tasa de éxito de los estudiantes de primer año en los estudios STEM.

Desde un punto de vista instruccional, creemos que se debe fomentar el aprendizaje auto regulado, y más concretamente diseñar estrategias de aprendizaje de interacción social, por ejemplo mediante la utilización del aprendizaje colaborativo, práctica reflexiva, aprendizaje efectivo, estrategias de resolución de problemas, seminarios de primer año, programas de mentorización, etc., en general es importante que las universidades refuercen los servicios de apoyo, los programas y las acciones para los estudiantes de primer año para prevenir y resolver cualquier dificultad académica, social o emocional que puedan tener en el primer año de universidad.

6. Agradecimientos

Al Dr. Rafael García profesor de la Universidad de Valencia por su inestimable colaboración.

5. Referencias

- Ackerman, P. L., Kanfer, R., y Beier, M. E. (2013). Trait complex, cognitive ability, and domain knowledge predictors of baccalaureate success, stem persistence, and gender differences. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 911-927.
- Cleary, T. J., Velardi, B., y Schnaidman, B. (2017). Effects of the Self-Regulation Empowerment Program (SREP) on middle school students' strategic skills, self-efficacy, and mathematics achievement. *Journal of School Psychology*, 64, 28-42.
- Credé, M., y Phillips, L. A. (2011). A meta-analytic review of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire. *Learning and Individual Differences*, 21(4), 337-346.
- Dignath, C., Buettner, G., y Langfeldt, H.P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively?: A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3(2), 101-129.
- Fantz, T. D., Siller, T. J., y Demiranda, M. A. (2011). Pre- collegiate factors influencing the self- efficacy of engineering students. *Journal of Engineering Education*, 100(3), 604-623.
- García-Ros, R., y Pérez-González, F. (2012). Spanish version of the time management behavior questionnaire for university students. *The Spanish Journal of Psychology*, 15(3), 1485-1494.
- Ishler, J. L., y Upcraft, M. L. (2005). The keys to first-year student persistence. *Challenging and supporting the first-year student: A handbook for improving the first year of college*, 27-46.
- Kitsantas, A., Winsler, A., y Huie, F. (2008). Self-regulation and ability predictors of academic success during college: A predictive validity study. *Journal of Advanced Academics*, 20(1), 42-68.

- Lassibille, G., y Navarro Gómez, L. (2008). Why do higher education students drop out? Evidence from Spain. *Education Economics*, 16(1), 89-105.
- Litzler, E., y Young, J. (2012). Understanding the risk of attrition in undergraduate engineering: Results from the project to assess climate in engineering. *Journal of Engineering Education*, 101(2), 319-345.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A., Garcia, T., y McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and psychological measurement*, 53(3), 801-813.
- Richardson, M., Abraham, C., y Bond, R. (2012). Psychological correlates of university students' academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Psychological bulletin*, 138(2), 353.
- Robbins, S. B., Lauver, K., Le, H., Davis, D., Langley, R., y Carlstrom, A. (2004). Do psychosocial and study skill factors predict college outcomes? A meta-analysis. *Psychological bulletin*, 130(2), 261.
- Upcraft, M. L., Gardner, J. N., y Barefoot, B. O. (2004). *Challenging and Supporting the First-Year Student: A Handbook for Improving the First Year of College*: ERIC. ISBN: 0787959685.
- Zimmerman, B. J. (1989). A Social Cognitive View of Self-Regulated Academic Learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329-339.

ELABORACIÓN DE RÚBRICAS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS TRABAJOS FIN DE ESTUDIOS

Coordinador/a

Julián F. Conesa Pastor
julian.conesa@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Sonia Busquier Sáez, Roberto Javier Cañavate Bernal,
Juan José Hernández Ortega, Manuel Munuera Saura, Diego Ros McDonnell

Área: Mejora de la calidad de las titulaciones y evaluación de las competencias en las titulaciones de la UPCT.

Resumen

En este documento se recoge el trabajo desarrollado durante el curso 2017-2018 por los miembros del proyecto de innovación educativa “Elaboración de rúbricas para los trabajos fin de estudios”. El objetivo de este trabajo ha sido la elaboración de un documento rúbrica común para todos los centros de la Universidad Politécnica de Cartagena que permita evaluar los trabajos fin de estudios. Para ello se ha realizado un análisis de las competencias a evaluar por los trabajos fin de estudios en cada una de las titulaciones impartidas en la UPCT y las metodologías de evaluación descritas en las memorias de verificación de los títulos, y se han definido indicadores que, basados en dichas metodologías de evaluación, permitan medir el grado de adquisición de las competencias.

Palabras clave: rúbrica, evaluación de competencias, trabajo fin de estudios.

1. Introducción

La guía de autoevaluación para la renovación de los títulos oficiales de Grado, Máster y Doctorado (Programa ACREDITA de ANECA) recoge en el apartado “Criterios de Evaluación”, de aplicación para todos los títulos oficiales, las dimensiones a tener en cuenta en la evaluación de los títulos y que son: la gestión del título, los recursos y los resultados.

En la tercera dimensión se evalúan los resultados del título y la evolución que estos han tenido desde la implantación del mismo. En este sentido se analizan, entre otros, los mecanismos establecidos por la universidad para comprobar la adecuada adquisición, por parte de los estudiantes, de las competencias inicialmente definidas en la memoria de verificación del título.

Establecer mecanismos para asegurar la adecuada adquisición de competencias por parte de los estudiantes de una titulación requiere implantar metodologías de evaluación que permitan medir la adquisición de las competencias asociadas a cada una de las asignaturas que definen el título.

La guía docente de la asignatura que recoge la elaboración de los trabajos fin de estudios (TFE) es competencia de los centros. En ella deben detallarse las metodologías que cada centro ha establecido para evaluar dichos trabajos, desde la perspectiva de la adquisición de las competencias ligadas a ellos.

Los distintos centros que forman parte de la UPCT han ido desarrollando procedimientos que permiten, en mayor o menor medida, evaluar las competencias demostradas por los estudiantes durante el desarrollo y la exposición de los trabajos fin de estudios. Partiendo de estos procedimientos, nuestro objetivo ha sido definir un documento de síntesis que proponga una metodología de evaluación conjunta, de aplicación en todos los centros de la UPCT y orientada a medir el grado de adquisición de las diferentes competencias definidas para los trabajos fin de estudios en cada una de las titulaciones que ofertan.

2. Objetivos planteados

El objetivo principal de este proyecto ha sido la elaboración de rúbricas que permita unificar los criterios de evaluación establecidos en cada uno de los centros de la UPCT para elaborar un documento único.

Dada las diferencias entre las competencias a evaluar en los trabajos fin de grado y los trabajos fin de máster, se ha optado por elaborar dos documentos rúbricas que permitan evaluar cada uno estos trabajos.

3. Metodología

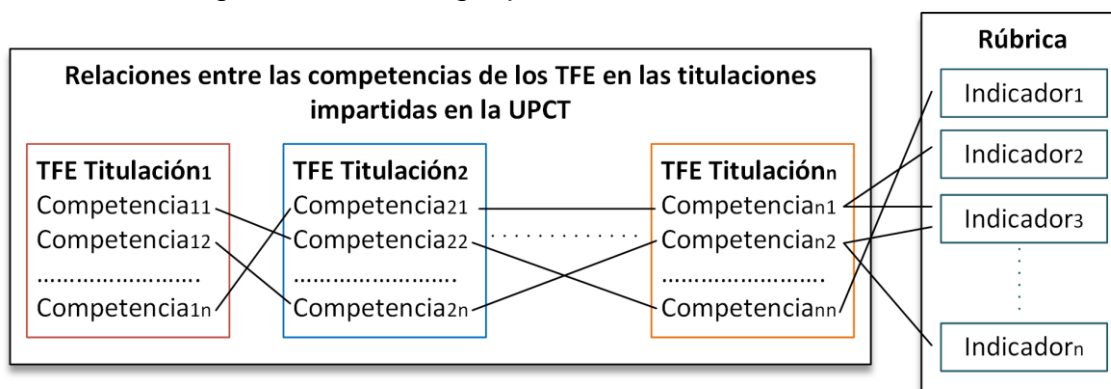
La metodología propuesta para la evaluación de los trabajos fin de estudios se ha enfocado hacia la elaboración de una rúbrica genérica que permita evaluar el nivel de competencias adquirido por los estudiantes en cada una de las titulaciones impartidas en la UPCT. Se trata por consiguiente de un modelo de evaluación en el que el nivel de adquisición de las competencias debe ser cuantificado mediante parámetros apropiados.

La elaboración del modelo de rúbrica genérica ha seguido las siguientes fases:

- Establecer relaciones entre las competencias que deben ser evaluadas en el TFE en las distintas titulaciones y proponer un listado único que las agrupe y sea válido para todas las titulaciones.
- Definir indicadores relevantes y significativos que permitan evaluar el grado de desarrollo de esas competencias.
- Definir una escala progresiva para cada uno de los indicadores.
- Definir pesos para los distintos indicadores en función del número de competencias que evalúan.

En la figura 1 se muestra el esquema de la metodología seguida donde, partiendo de las competencias de las distintas titulaciones, se establecen unos indicadores que conforman la rúbrica y que son comunes a todas las titulaciones de grado de la UPCT.

Figura 1. Metodología para la elaboración de rúbricas



Sin embargo, las competencias a evaluar en los trabajos fin de grado de las titulaciones impartidas en la UPCT presentan diferencias que se deben fundamentalmente a:

- La rama de conocimiento a la que pertenece la titulación.
- Ser o no titulaciones habilitantes para el ejercicio de profesiones reguladas.
- La legislación a aplicar en caso de ser una titulación habilitante.

Por este motivo, en primer lugar, se ha realizado un análisis de las competencias que deben ser evaluadas por los trabajos fin de grado de cada una de las titulaciones impartidas en la UPCT según sus memorias de verificación, con el objetivo de establecer la relación o equivalencia existente entre ellas. A continuación, se presentan las conclusiones extraídas del análisis realizado para cada tipo de competencias.

3.1. Competencias básicas

Las competencias básicas que deben ser adquiridas por los estudiantes en las enseñanzas oficiales vienen fijadas por el Real Decreto 861/2010, de 2 de Julio de 2010. Sin embargo, es necesario considerar que el número de competencias básicas asociadas al trabajo fin de estudios de las distintas titulaciones no siempre es el mismo.

Por otro lado, si bien es cierto que los descriptores usados para la definición de las competencias básicas en las titulaciones de grados difieren de las utilizadas para el caso de las titulaciones de máster, puede observarse una clara relación entre ellas según se reflejan en la tabla 1.

Resaltar la excepción de que en una de las titulaciones de máster impartidas en la UPCT se ha incorporado una competencia extraída del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES).

3.2. Competencias generales

Las competencias generales a adquirir en un título que habilita para el ejercicio de una profesión regulada proceden de la correspondiente Orden Ministerial, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de esa profesión.

Tabla 1. Relación entre competencias básicas grado/máster

Competencia básica de los grados	Competencia básica de los másteres
1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio	6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.	7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro de su área de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.	8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
	19. Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio

Sin embargo, en los títulos no habilitantes, las competencias generales no tienen que cumplir esos requisitos y pueden ser definidas por la universidad.

Este hecho hace que, a diferencia de lo que ocurría con las competencias básicas, las competencias generales a evaluar en los trabajos fin de estudios de las titulaciones impartidas en la UPCT presenten diferencias, siendo necesario establecer un modelo que permita relacionarlas.

Atendiendo a la orientación y finalidad de dichas competencias en las tablas 2 y 3 se muestran los grupos definidos para clasificar las competencias de las titulaciones de grado y máster impartidas en la UPCT.

Tabla 2. Grupos de competencias generales en titulaciones de grado

	Competencias dirigidas hacia bases teóricas, conceptos fundamentales y herramientas para el desarrollo de la profesión.
	Competencias dirigidas hacia aspectos sobre la resolución de problemas y toma de decisiones.
	Competencias dirigidas hacia la adquisición de conocimientos teóricos para el desarrollo de trabajos propios del estudio del título.
	Competencias dirigidas hacia aspectos legales y cumplimiento de normativas
	Competencias dirigidas hacia aspectos éticos, sociales y de comportamiento de la persona.
	Competencias de aplicación práctica para el desarrollo de trabajos propios del estudio del título.
	Competencias dirigidas al análisis del entorno multilingüe y multidisciplinar.

Tabla 3. Grupos de competencias generales en titulaciones de máster

	Competencias dirigidas hacia la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de trabajos propios de la titulación.
	Competencias dirigidas hacia la aplicación de conceptos fundamentales y manejo de herramientas para la resolución de problemas y toma de decisiones en el desarrollo de la profesión.
	Competencias dirigidas hacia la adquisición y aplicación de conocimientos para el desarrollo de nuevos métodos o productos, investigación e innovación.
	Competencias dirigidas hacia el fomento de la profesión, transmitir ideas y conocimientos mediante el uso de la comunicación oral y escrita, implicando incluso a otros miembros.
	Competencias dirigidas hacia aspectos legales y cumplimiento de normativas.

3.3. Competencias transversales

A excepción de las titulaciones impartidas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación (ETSIT), todas las titulaciones impartidas en la UPCT tienen definidas sus competencias transversales de acuerdo con el proyecto de 7 competencias desarrollado en la UPCT, por lo que las relaciones entre las competencias de este tipo que son objeto de evaluación en los trabajos fin de grado están claramente establecidas.

En lo referente a las titulaciones la ETSIT, si bien es cierto que los descriptores de sus competencias transversales se apartan de lo estipulado en el proyecto de 7 competencias, existe una clara semejanza entre ellos, por lo que pueden ser consideradas como una variante de estos.

En cuanto a las titulaciones de máster, algunas de sus memorias tampoco están adaptadas al proyecto de 7 competencias desarrollado en la UPCT, si bien sus descriptores permiten establecer una clara relación entre estas.

En la tabla 4 se muestran los grupos de competencias transversales considerados para las titulaciones de máster y que están directamente relacionados con las competencias transversales.

Tabla 4. Grupos de competencias transversales en titulaciones de máster

	Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz demostrando habilidades para la comunicación interpersonal
	Aprender de forma autónoma
	Utilizar con solvencia los recursos de la información gestionando y obteniendo la información necesaria
	Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos para la resolución de nuevos problemas y toma de decisiones
	Aplicar criterios éticos, calidad y de sostenibilidad en la toma de decisiones reconociendo la diversidad y multiculturalidad
	Diseñar y emprender proyectos innovadores con capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación ejerciendo liderazgo y razonamiento crítico y autocrítico que contribuyan a la transformación del sector trabajando en equipo

3.4. Competencias transversales

Al igual que sucede con las competencias generales, las competencias específicas de los títulos que habilitan para el ejercicio de profesiones reguladas vienen establecidas en la correspondiente Orden Ministerial. Suele haber cuatro tipos de competencias específicas: de formación básica, comunes a la rama, de tecnología específica y de trabajo fin de grado. Pueden añadirse otras competencias específicas a criterio de la universidad que diseña el título.

En los títulos no habilitantes no existen requisitos para el establecimiento de las competencias específicas, siendo habitual seleccionarlas a partir de los Libros Blancos de ANECA o de los acuerdos de las conferencias de directores/decanos de dichos títulos.

Dentro de este marco, la competencia específica propia de los trabajos fin de grado de todas las titulaciones impartidas en la UPCT se ha orientado a una misma temática y puede ser resumida del siguiente modo:

Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario consistente en un proyecto dentro del ámbito profesional de la titulación en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Además, las titulaciones impartidas en la ETSIT recogen como competencia específica común a ellas la siguiente:

Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y

presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.

Por consiguiente, puede considerarse que todas las competencias específicas a evaluar en los trabajos fin de grado tienen la misma naturaleza, están íntegramente relacionadas y deberán ser evaluadas utilizando los mismos indicadores.

En los 17 títulos de máster impartidos en las UPCT existen un total de 13 descriptores diferentes de competencias a evaluar en el TFM.

Por dicho motivo y siguiendo la metodología utilizada ya con anterioridad, hemos definido 3 tipos de competencias en los que hemos agrupado las distintas competencias específicas evaluadas en los trabajos fin de máster.

Tabla 5. Grupos de competencias específicas en titulaciones de grado

	Competencias dirigidas a la realización, presentación, defensa y exposición de un proyecto ante una audiencia especializada o tribunal evaluador.
	Competencias dirigidas a la adquisición de conocimientos tanto científicos como técnicos para iniciar labores de investigación, conocer las tendencias tecnológicas actuales en el campo propio de la titulación, siendo capaces de detectar problemas y establecer métodos de evaluación y crítica.
	Competencias dirigidas hacia obtener una solución viable en trabajos propios de la titulación.

3.5. Relaciones entre competencias

A modo de resumen, en las figuras 2 a 4 se muestran las relaciones establecidas entre las competencias de las distintas titulaciones de grado y máster impartidas en la UPCT identificadas por los colores asignados en las tablas 3 a 5.

Figura 2. Relaciones de competencias básicas y generales entre titulaciones de grados

		Competencias Básicas					Competencias Generales										
		CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
ETSI	Grado en Ingeniería Eléctrica	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5			G3	G4	G5		G7			G10	G11
	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	G1		G3	G4	G5				G9		
	Grado en Ingeniería Mecánica	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	G1		G3	G4	G5				G9		
	Grado en Ingeniería Química Industrial	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5			G3	G4	G5		G7			G10	G11
	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5			G3	G4	G5		G7			G10	G11
ETSAE	Grado en Ingeniería en Edificación	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5				G4							
	Grado en Fundamentos en Arquitectura	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7				
EICM	Grado en Ingeniería Civil	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CG1			CG4							
	Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía		CB2	CB3	CB4	CB5				CG4							
ETSIA	Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Sistemas Biológicos	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	TG1	TG2	TG3	TG4	TG5	TG6	TG7	TG8	TG9	TG10	TG11
ETSINETSIA	Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos				CB5	CG1			CG4		CG6		CG8	CG9			
ETSIT	Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5				CG4	CG5						
	Grado en Ingeniería Telemática	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5			CG3	CG4	CG5						
FCE	Grado en Administración y Dirección de Empresas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CG1	CG2						CG8			

Figura 3. Relaciones de competencias transversales y específicas entre titulaciones de grados

		Competencias Transversales											Competencias Específicas	
		T1		T3	T4	T5	T6	T7						E29
ETSI	Grado en Ingeniería Eléctrica	T1		T3	T4	T5	T6	T7						CE30
	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	T1		T3	T4	T5	T6	T7						CE27
	Grado en Ingeniería Mecánica	CT1		CT3	CT4	CT5	CT6	CT7						E23
	Grado en Ingeniería Química Industrial	CT1		CT3	CT4	CT5	CT6	CT7						E21
	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales	CT1		CT3	CT4	CT5	CT6	CT7						E41
ETSAE	Grado en Ingeniería en Edificación	CT1		CT3	CT4	CT5	CT6	CT7						CE63
	Grado en Fundamentos en Arquitectura			CT3					CT9	CT12	CT15	CT18	CT21	TFG
EICM	Grado en Ingeniería Civil			CT3					CT9	CT12	CT15	CT18	CT21	TFG
	Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía	CT1		CT3	CT4	CT5	CT6	CT7						TFG
ETSIA	Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Sistemas Biológicos	T1				T5		T7						TFG
ETSINETSIA	Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos	Ta1	Ta2	Ta3		Ta5								TFG
ETSIT	Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones			Tb3	Tb4	Tb5	Tb6							ST1
		Tc1	Tc2	Tc3										
		Ta1	Ta2	Ta3		Ta5								TFG
	Grado en Ingeniería Telemática			Tb3	Tb4	Tb5	Tb6							ST1
		Tc1	Tc2	Tc3										
FCE	Grado en Administración y Dirección de Empresas	CT1		CT3	CT4	CT5	CT6	CT7						E29

Figura 4. Relaciones de competencias básicas y generales entre titulaciones de máster

		Competencias Básicas					Competencias Generales											
		CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CB11	CB12	CB13	CB14	CB15	CB16	CB17	CB18	CB19	CB20	CB21	CB22
ETSII	Máster de Ingeniería Industrial		CB7	CB8	CB9					CG2		CG4	CG5			CG8		
	Máster en Organización Industrial	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10							CG6					
	Máster en Energías Renovables	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10	CB11											
	Máster en Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10			CG1	CG2	CG3	CG4	CG5					
	Máster en Sistemas Electrónicos e Instrumentación				CB9				CG1							CG7	CG8	
ETSAE	Máster en Arquitectura	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10			CG1	CG2	CG3							
	Máster en Patrimonio Arquitectónico		CB7	CB8	CB9				CG1	CG2	CG3							
	Máster en Ciencia y Tecnología de Edificación en Arquitectura	CB6	CB7		CB9	CB10			CG1	CG2	CG3			CG6	CG7			
EICM	Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10			G01	G02	G03		G05	G06		G08		
	Máster en Ciencia y Tecnología del Agua y del Terreno	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10			G01	G02	G03	G04						
ETSIA	Máster en Ingeniería Agronómica		CB7	CB8	CB9	CB10			TM1	TM2	TM3	TM4	TM5		TM7			
	Máster en Técnicas Avanzadas e Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario		CB7	CB8	CB9	CB10			CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6				
ETSINO	Máster en Ingeniería Naval y Oceánica	CB6	CB7		CB9	CB10			CG01	CG02	CG03	CG04						CG15
ETSIT	Máster en Ingeniería de Telecomunicaciones	CB6	CB7	CB8	CB9	CB10										CG8	CG11	CG12
FCE	Máster en Dirección de Entidades de la Economía Social	CB6			CB9								6					
	Máster en Administración y Dirección de Empresas			CB8	CB9	CB10			01	02					07			
	Máster en Gestión y Dirección de Empresas e Instituciones Turísticas			CB8	CB9	CB10			CG1		CG3						CG10	CG11

Figura 5. Relaciones de competencias transversales y específicas entre titulaciones de máster

		Competencias Transversales																				Competencias Específicas				
ETSII	Máster de Ingeniería Industrial																					CTFM				
	Máster en Organización Industrial	T1		T3	T4	T5	T6															CE_TFM				
	Máster en Energías Renovables	T21	T22																			A1	A2	A3		
	Máster en Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles																									
	Máster en Sistemas Electrónicos e Instrumentación	T01	T02																			E10				
ETSAE	Máster en Arquitectura	CT1				CT5	CT6	CT7														CE12				
	Máster en Patrimonio Arquitectónico	CT1																				CE17				
	Máster en Ciencia y Tecnología de Edificación en Arquitectura	CT1	CT2																							
EICM	Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	T01	T02	T03			T06	T07	T08			T11		T13		T15	T16	T17		T19	T20	T22	T23	TFM		
	Máster en Ciencia y Tecnología del Agua y del Terreno	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19						
ETSIA	Máster en Ingeniería Agronómica	T1		T3	T4	T5	T6	T7														E01				
	Máster en Técnicas Avanzadas e Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario	T1		T3	T4	T5	T6	T7														CE2	CE3	CE5		
ETSINO	Máster en Ingeniería Naval y Oceánica	T01				T05																TFM-TFM				
ETSIT	Máster en Ingeniería de Telecomunicaciones																					TFM-TFM				
FCE	Máster en Dirección de Entidades de la Economía Social	T1					T6															22				
	Máster en Administración y Dirección de Empresas	CT1		CT3	CT4																	10	13	22	23	24
	Máster en Gestión y Dirección de Empresas e Instituciones Turísticas	CT1		CT3	CT4		CT6															CE1	CE17			

3.6. Indicadores

Esta fase del proyecto se definieron los criterios para evaluar el nivel de adquisición de cada competencia a partir de indicadores entendidos como evidencias relevantes y significativas del grado de adquisición de las competencias.

Cada miembro de este grupo de trabajo, presentó una propuesta de indicadores para evaluar los grupos de competencias definidos, a partir de las cuales se consensuó una propuesta acorde a las necesidades de todos los centros.

Dichos indicadores se han estructurado como se indican en la figura 6 agrupados en distintos epígrafes de acuerdo con los objetivos perseguidos con cada uno de ellos y que suelen ser comunes a la estructura seguida tradicionalmente en un trabajo fin de estudios

4. Resultados

La calificación obtenida en el trabajo fin de grado debe estar condicionada por el nivel de adquisición de competencias. Para ello, los indicadores propuestos han sido relacionados con cada una de estas competencias y serán el método utilizado para la evaluación.

Para concretar el nivel de cumplimiento de un determinado indicador se ha fijado una escala Likert de 1 a 5, donde el valor 1 se refiere a una valoración de indicador “insuficiente” y el valor 5 se refiere a una valoración del indicador “sobresaliente”.


En la figura 6 se muestra la página 2 de las rúbricas definidas y que servirá al profesorado como herramienta para puntuar los indicadores definidos.


En ella aparecen los distintos indicadores agrupados de acuerdo a la estructura definida. Para cada uno de ellos se ha creado una lista desplegable que permite seleccionar la puntuación dada al indicador en la escala 1-5.

La influencia de cada indicador en la calificación final de trabajo fin de grado viene condicionada por el peso de dicho indicador en las competencias. Dicho peso se define como el número de competencias básicas, generales, transversales y específicas evaluados por el indicador de acuerdo con lo indicado.

A modo de referencia para el tribunal evaluador, junto a cada epígrafe de indicadores, se ha introducido el peso aproximado que dichos indicadores tienen sobre la calificación final.

Figura 6. Página 2 de las rúbricas definidas

	
EVALUACIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO	
Propuesta/justificación/planificación/bibliografía (25%)	
I1.1	Justifica la adecuación del trabajo a la titulación estudiada
I1.2	Presenta y justifica los objetivos del trabajo y su alcance científico, tecnológico o social
I1.3	Documenta apropiadamente el trabajo utilizando las fuentes de información apropiadas
Herramientas utilizadas y metodología (25%)	
I2.1	Escoge, justifica y explica la metodología o herramientas experimentales, analíticas o numéricas usadas en el desarrollo del trabajo
I2.2	Aplica las nociones básicas y herramientas fundamentales apropiadas para el objeto de estudio
Desarrollo y resultados (25%)	
I3.1	El nivel de desarrollo de los contenidos/cálculos/trabajo experimental/planos presenta la profundidad requerida para un titulado de grado universitario
I3.2	Analiza y evalúa los resultados obtenidos
Conclusiones (12%)	
I4.1	Se establecen conclusiones y reflexiones acordes con los objetivos planteados en el trabajo
Evaluación del documento escrito (12%)	
I5.1	Redacta de forma clara, coherente y correcta utilizando la terminología adecuada al campo de estudio
I5.2	Utiliza un formato y estructura adecuada para la tipología del TFG presentado
Exposición y defensa (23%)	
I6.1	La exposición y defensa del TFG presenta adecuadamente los objetivos del proyecto, metodología/herramientas utilizadas, y los resultados más relevantes poniendo especial énfasis en las aportaciones propias
I6.2	Comunica oralmente de forma eficaz, usando vocabulario, tono y volumen de voz adecuados
I6.3	Responde adecuadamente a las cuestiones o comentarios planteados por el tribunal

	
EVALUACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER	
Propuesta/justificación/planificación/bibliografía (22%)	
I1.1	Identifica los objetivos concretos del problema
I1.2	Sintetiza el estado del arte en el ámbito que se ha desarrollado el trabajo
I1.3	Planifica el desarrollo del trabajo
I1.4	Documenta apropiadamente el trabajo utilizando las fuentes de información apropiadas
Herramientas utilizadas y metodología (16%)	
I2.1	Establece las hipótesis de trabajo argumentando su validez
I2.2	Escoge, justifica y explica la metodología o herramientas experimentales, analíticas o numéricas usadas en el desarrollo del trabajo
I2.3	Aplica las nociones básicas y herramientas fundamentales apropiadas para el objeto de estudio
Desarrollo y resultados (14%)	
I3.1	El nivel de desarrollo de los contenidos/cálculos/trabajo experimental/planos presenta la profundidad requerida para un titulado de máster universitario
I3.2	Analiza y evalúa los resultados obtenidos
I3.3	Compara los resultados obtenidos con fuentes externas e identifica sus contribuciones
Conclusiones (14%)	
I4.1	Se establecen conclusiones y reflexiones acordes con los objetivos planteados en el trabajo
I4.2	Aporta ideas innovadoras en contenido o metodología empleada
Evaluación del documento escrito (12%)	
I5.1	Redacta de forma clara, coherente y correcta utilizando la terminología adecuada al campo de estudio
I5.2	Utiliza un formato y estructura adecuada para la tipología del TFG presentado
Exposición y defensa (22%)	
I6.1	La exposición y defensa del TFG presenta adecuadamente los objetivos del proyecto, metodología/herramientas utilizadas, y los resultados más relevantes poniendo especial énfasis en las aportaciones propias
I6.2	Comunica oralmente de forma eficaz, usando vocabulario, tono y volumen de voz adecuados
I6.3	Responde adecuadamente a las cuestiones o comentarios planteados por el tribunal

En la figura 7 se muestra la página 1 de las rúbricas, en la que puede visualizarse, además de un resumen de las puntuaciones dadas a cada indicador, los pesos asignados a los indicadores.

Estos pesos variarán en función del título seleccionado, dado que las competencias a evaluar por cada indicador difieren entre las titulaciones.

Para cada tipo de competencias a evaluar (básicas, generales, transversales y específicas) se calculará la puntuación media como:

$$\text{Puntuación Media} = \frac{\sum_{i=0}^n l_i * P_i}{\sum_{i=0}^n P_i}$$

donde:

- l_i es la puntuación dada al indicador i .
- P_i es peso del indicador l_i para el grado seleccionado.
- n es el número de indicadores definidos.

La puntuación final del trabajo fin de grado se obtendrá como la media de las puntuaciones medias obtenidas para las competencias básicas, generales, transversales y específicas.

$$\text{Puntuación} = \frac{\sum_{i=0}^4 \text{Puntuación Media}}{4}$$

Finalmente, la puntuación media obtenida en la escala Likert de 1-5 es convertida a la escala 0-10 de acuerdo con la expresión:

$$\text{Calificación} = 2.5 * (\text{Puntuación} - 1)$$

En esta misma página se ha incluido además un campo combinado que permite al tribunal proponer o no el trabajo fin de grado para la obtención de matrícula de honor.

Las expresiones indicadas en este documento para calcular la calificación de los trabajos fin de grado han sido programadas mediante Javascript en un documento de Adobe Acrobat, que presenta la ventaja de poder ser utilizadas desde cualquier dispositivo de sobremesa o portátil sin la necesidad de instalar software adicional.

Figura 7. Página 1 de las rúbricas definidas

Rúbrica para la Evaluación de competencias en los Trabajos Fin de Grado

DATOS DE GESTIÓN ACADÉMICA
 Escuela/Facultad: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial
 Grado: Ingeniería Eléctrica
 Estudiante: Nombre del estudiante DNI: DNI Estudiante
 Título del TFG: Título del trabajo fin de grado

CALIFICACIÓN OBTENIDA EN EL TRABAJO FIN DE GRADO

Indicador	I1.1	I1.2	I1.3	I2.1	I2.2	I3.1	I3.2	I4.1	I5.1	I5.2	I6.1	I6.2	I6.3
Puntuación	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Evaluación de competencias básicas CB1-CB2-CB3-CB4-CB5
 Peso: 1 2 2 2 2 1 2 2 2 1 1 1 1 1
 Puntuación media: 3,00

Evaluación de competencias Generales G3-G4-G5-G7-G10-G11
 Peso: 1 2 3 3 3 1 2 2 3 2 1 2 0 3
 Puntuación media: 3,00

Evaluación de competencias Transversales T1-T3-T4-T5-T6-T7
 Peso: 1 2 1 2 1 2 1 3 1 1 1 1 1 3
 Puntuación media: 3,00

Evaluación de competencias Específicas ES2
 Peso: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
 Puntuación media: 3,00

CALIFICACIÓN: APROBADO 5,0
 Propuesto para Matricula de Honor: SI NO

Cartagena a, 1 enero, 2018

El presidente del tribunal Vocal 1º Vocal 2º

Fdo. Nombre del presidente Fdo. Nombre del Vocal 1 Fdo. Nombre del Vocal 2

Rúbrica para la Evaluación de competencias en los Trabajos Fin de Máster

DATOS DE GESTIÓN ACADÉMICA
 Escuela/Facultad: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial
 Máster: Máster en Organización Industrial
 Estudiante: Julián Conesa Pastor DNI: 22.965.830
 Título del TFM: Título del trabajo fin de grado

CALIFICACIÓN OBTENIDA EN EL TRABAJO FIN DE MÁSTER

Indicador	I1.1	I1.2	I1.3	I1.4	I2.1	I2.2	I2.3	I3.1	I3.2	I3.3
Puntuación	2	5	4	5	5	4	3	5	5	5

Evaluación de competencias básicas CB6-CB7-CB8-CB9-CB10
 Peso: 0 1 0 2 2 2 1 1 2 1
 Puntuación media: 4,58

Evaluación de Competencias Generales CG6
 Peso: 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 Puntuación media: 4,83

Evaluación de Competencias Transversales T2-T3-T4-T5-T6
 Peso: 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1
 Puntuación media: 4,50

Evaluación de Competencias Específicas CE_TFM
 Peso: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
 Puntuación media: 4,40

CALIFICACIÓN: NOTABLE 8,9
 Propuesto para Matricula de Honor: SI NO

Cartagena a, 1 junio, 2018

El presidente del tribunal Vocal 1º Vocal 2º

Fdo. Nombre del presidente Fdo. Nombre del Vocal 1 Fdo. Nombre del Vocal 2

5. Conclusiones

Se han definido documentos rúbrica que permiten evaluar los trabajos fin de estudios de todas las titulaciones impartidas en la UPCT.

La evaluación se centra en una valoración del nivel de adquisición de competencias por parte de los estudiantes de acuerdo con las competencias básicas, generales, transversales y específicas definidas en la asignatura de trabajo de fin de estudios de la titulación.

Estas rúbricas permiten a la UPCT disponer de un documento único y objetivo para evaluar los trabajos fin de estudios en todas las titulaciones impartidas.

6. Referencias

Comisión Europea (2009). *Progress towards the Lisbon objectives in education and training - Indicators and benchmarks. Commission Staff Working Document.* (en línea) (consulta: 1 de octubre de 2018). Disponible en: <http://www.ecnais.org/wp/wp->

content/uploads/2013/01/EandT_in_Europe_2008-report_indicators_and_benchmarks.pdf

Comisión Europea (2006). Entrepreneurship Education in Europe: Fostering Entrepreneurial Mindsets through Education and Learning. 93p. (Consulta: 1 de octubre de 2018). Disponible en: http://ec.europa.eu/enterprise/entrepreneurship/support_measures/training_education/oslo.htm. SOC/242 EESC-2006-961.

Real Decreto 96/2014, de 14 de febrero, por el que se modifican los Reales Decretos 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), y 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. (en línea) (consulta: 12 de noviembre de 2017). Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2014-2359>.

Ferrer, M.A. (2014). *Evaluación formativa y de calidad de la competencia genérica "comunicación eficaz oral y escrita" en titulaciones técnicas*. II Congreso Internacional de Innovación Docente. (en línea) (consulta: 10 de mayo de 2018). Disponible en: <http://hdl.handle.net/10317/3939>.

Herrero, R. y García, A. (2016). *Proyecto de innovación docente 7 competencias UPCT: primeras experiencias*. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena CRAI Biblioteca (consulta 13 de abril de 2018). Disponible en: <http://repositorio.upct.es/handle/10317/5440>

ELABORACIÓN DE UN CORPUS DE TÉRMINOS Y FRASES PARA LA DOCENCIA EN INGLÉS

Coordinadora

Camino Rea Rizzo

Camino.rea@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Antonio Fornet Vivancos, Aránzazu García Pinar, Belén Gallego Elvira, Camino Ramón Llorens, Camino Rea Rizzo, Carmelo Reverte Moya, Carmen Miranda García, Clara Pallejá López, David Cañete Rebenaque, David Javier López Medina, Emma Garcia Meca, Francisco Javier Pérez de la Cruz, Francisco Javier Toledo Moreo, Gonzalo Benjumeda Wynhoven, Irene Escuin Ibáñez, Isabel Olmedo Cifuentes, Jorge Larrey Ruiz, José María Carrillo, José Martín Soriano Disla, Juan Antonio Nicolás Cuevas, Juan Carlos Trillo Moya, Juan Pascual García, Lourdes Badillo Amador, María Belén Cobacho Tornel, Marta Doval Miñarro, Natalia Carbajosa Palmero, Óscar Martínez Mozos, Pedro García Martínez, Pedro Jesús Martínez Aparicio, Pilar Manzanares López, Pilar Sanmartín Fita, Roberto Cañavate Bernal, Rosa Badillo Amador, Susana Tena, Vincenzina la Spina y Víctor López Pérez.

Fomento de la enseñanza y calidad de los títulos oficiales bilingües: Creación de materiales de apoyo a la docencia en inglés.

Resumen

Este capítulo recoge el trabajo realizado por los miembros del proyecto de innovación docente denominado *Elaboración de un corpus de términos y frases*

para la docencia en inglés, iniciado en el curso 2014/15 y continuado en el 2017/18. El proyecto está destinado a la mejora y fomento de las enseñanzas bilingües en particular, y a la mejora de la comunicación en inglés en el ámbito universitario en general. Como resultado del proyecto se ha obtenido un corpus lingüístico, disponible en la web <http://inglesuniversitario.upct.es/>, con la intención de facilitar la expresión en lengua inglesa a los docentes que impartan sus asignaturas en inglés, como para los alumnos que reciban docencia en este idioma. El corpus está articulado en tres niveles o subcorpus: lenguaje del aula, expresiones matemáticas, y lenguaje especializado. El corpus pretende cubrir el lenguaje que se utilizado verdaderamente en las asignaturas recogidas, el lenguaje apropiado para expresarse en situaciones habituales en el ámbito universitario y en diferentes servicios universitarios. Las entradas están disponibles en inglés y español, de modo que puede ser de utilidad para alumnos extranjeros.

Palabras clave: inglés universitario, corpus, enseñanza bilingüe.

1. Introducción

El Vicerrectorado de Profesorado e Innovación Docente de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), en su convocatoria de proyectos de innovación docente (2018/19) entiende por tal: “la aplicación de nuevas ideas y propuestas cuyo objetivo es la introducción y actualización de mejoras en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y en la calidad de la docencia”. Persiguiendo este fin, se emprende un proyecto de innovación destinado a la elaboración de un corpus de términos y frases para la docencia en inglés. De acuerdo con convocatorias anteriores, el proyecto se enmarca en la modalidad dirigida al fomento de la enseñanza y calidad de los títulos oficiales bilingües, aunque la participación ha sido libre para cualquier profesor interesado en impartir docencia en inglés, independientemente de la inclusión de su asignatura en un título bilingüe. Igualmente, el proyecto está destinado a la mejora de la comunicación en inglés en el ámbito universitario en general.

Desde el año 2010 la UPCT, a través del Campus de Excelencia Internacional *Mare Nostrum* 37/38, asume el reto de promover la enseñanza en lengua inglesa y tomar medidas para dotar al profesorado con los recursos necesarios que capaciten para impartir asignaturas en inglés como parte de la oferta oficial en programas de grado y máster. Entre las medidas tomadas se incluyen cursos de formación del profesorado tanto en lengua inglesa instrumental como en metodología docente (Rea y Carbajosa, 2011; 2014), creación de equipos docentes para elaboración de materiales *ad hoc* (Cobacho et al., 2013), y jornadas de promoción y motivación (Mestre, 2015). En el transcurso de estos años, se ha ido atendiendo de manera anticipada, o en paralelo, a las necesidades detectadas en el *Documento marco de política lingüística para la internacionalización del sistema universitario español (2016) de la CRUE-IC*, donde se proponen tres líneas de actuación para tal fin: acreditación, formación e incentivación para la comunidad universitaria.

De hecho, el proyecto que aquí se describe surge como una línea de trabajo futuro propuesta en la *Jornada de Promoción y Mejora de la Docencia en Inglés (Innovación docente de la metodología CLIL) 2015*, cuyo objetivo consistía en “proporcionar herramientas de trabajo y recursos lingüísticos aplicables a la docencia en inglés, que facilitaran la comprensión del lenguaje entre el profesorado y estudiantes” (Mestre, 2015). Asistieron entonces profesores totalmente inmersos en el proceso de adaptación de sus asignaturas para la docencia en inglés, y profesores que se iban a involucrar posteriormente. Tras varias intervenciones y discusiones muy enriquecedoras, se detectó la carencia de un recurso lingüístico inmediato al que acudir, cuando era necesario utilizar en inglés las expresiones del día a día en el aula. Estas expresiones contenían unidades léxicas como *horas de tutoría*, *convocatoria de examen*, *aula virtual*, etc. Además, existía la duda de cómo utilizar tales unidades en una expresión idiomática, adecuada y correcta. Este tipo de expresiones se recogen en lo que se conoce como lenguaje del aula, es decir, las rutinas lingüísticas que se suelen utilizar en el aula para dar instrucciones, elogiar, corregir, controlar la clase, etc. Partiendo del lenguaje del aula se pensó en el lenguaje matemático básico, transversal a todas las asignaturas técnicas y, a su vez, se extendió al lenguaje especializado de

cada una de las asignaturas que se imparten en inglés.

Del resultado de aquellas jornadas, surgió la idea de construir un corpus que cubriera tales necesidades lingüísticas en concreto, canalizado a través de un proyecto de innovación docente, cuya convocatoria además, contemplaba acciones para el fomento de la enseñanza y calidad de los títulos oficiales bilingües. A continuación, se definen los objetivos del proyecto y se describen las acciones desarrolladas durante el curso 2017/18.

2. Objetivos y desarrollo del proyecto

El corpus de términos y frases para la enseñanza en inglés 2017/18 da continuidad al corpus iniciado durante el curso académico 2014/15. El objetivo de principal de esta fase ha sido doblar el número de entradas, extender la participación de profesores de otras asignaturas y dar difusión a este recurso electrónico por medio de su publicación en abierto en la web de la UPCT.

En la primera fase del proyecto se establecieron los criterios que ordenarían la entidad del corpus para sistematizar las muestras recogidas. La definición operativa de corpus lingüístico corresponde con la aportada por Sánchez (1995): “Un corpus lingüístico es un conjunto de datos lingüísticos (pertenecientes al uso oral o escrito de la lengua, o a ambos), sistematizados según determinados criterios, suficientemente extensos en amplitud y profundidad de manera que sean representativos del total del uso lingüístico o de alguno de sus ámbitos, y dispuestos de tal modo que puedan ser procesados mediante ordenador con el fin de obtener resultados varios y útiles para la descripción y el análisis”.

Durante las reuniones celebradas en el transcurso del proyecto se decidió qué tipo de muestras se iban a recopilar y qué tipo de información debía incorporarse para satisfacer las necesidades detectadas. El lugar común donde se desarrolla el corpus vino dado por el espacio asignado como curso en el Aula Virtual de la UPCT. Esta plataforma de aprendizaje utiliza el entorno *Moodle*, que hace posible gestionar el corpus por medio de varias herramientas de las que dispone. Entre ellas, *Moodle* permite crear un glosario, una Wiki o una base de datos. Dadas las características de las muestras y la flexibilidad para exportar los datos, se optó por crear una base de datos. Ésta se articula

por medio de diferentes campos que se ajustan a los criterios de sistematización.

La base de datos final incluye siete campos para cada entrada: palabra o expresión en castellano, palabra o expresión en inglés, ejemplo de uso, enlace, sinónimos, observaciones y nivel. En primer lugar, se introduce la palabra o expresión en castellano, puesto que se parte una situación real en la que el profesor correspondiente se plantea cómo transmitir en inglés, los contenidos de su asignatura en español. A continuación se incluye la palabra o expresión en inglés, y le sigue un ejemplo de uso en inglés. El ejemplo ideal sería una frase en la que apareciera la palabra o expresión en cuestión, tal y como se podría verbalizar en clase. El siguiente campo requiere un enlace a una página web en abierto y fiable, donde aparezca la palabra o expresión en un contexto real de uso, es decir, un recurso de libre acceso que demuestre cómo se utiliza la expresión en la lengua meta. De esta manera, se puede ampliar la información sobre el uso lingüístico y sobre el contenido de la expresión hallada. Respecto a los campos de *sinónimos* y *observaciones*, éstos son opcionales y dependen del juicio de cada participante. Finalmente, se introduce el nivel al que pertenece la entrada, esto es, nivel 1 (lenguaje del aula), nivel 2 (expresiones matemáticas en el aula) o nivel 3 (lenguaje especializado). A continuación se define el contenido que cada nivel y se ilustra con un ejemplo de entrada de cada uno de ellos.

El nivel 1 contiene expresiones y términos para el desarrollo de las relaciones académicas entre docente y alumno, dentro y fuera del aula. Hace referencia tanto al denominado *lenguaje del aula*, como al lenguaje que permita a la comunidad universitaria comunicarse con fluidez en aulas, oficinas, pasillos y servicios universitarios.

Tabla 1. Ejemplo expresión del nivel1.

Palabra/ expresión en castellano:	Bibliografía obligatoria
Palabra/ expresión en inglés:	Compulsory reading list
Ejemplo de uso:	This reading list is indicative - i.e. it provides an idea of texts that may be useful to you on this module, but it is not considered to be a confirmed or compulsory reading list for this module.
Enlace:	https://socialsciences.exeter.ac.uk/sociology/undergraduate/modules/philosophy/module/?moduleCode=PHL2109&ay=2017/8/readinglist
Sinónimos:	
Observaciones:	Entre la bibliografía obligatoria se puede encontrar el manual de clase obligatorio que se podría expresar de la siguiente manera: set handbook.
Niveles:	Nivel 1: Lenguaje de aula

El nivel 2, expresiones matemáticas en el aula, pretende abordar de forma transversal los términos matemáticos de uso común que suelen recurrir en las asignaturas técnicas impartidas en lengua inglesa (expresiones como *despejar una incógnita*), y facilitar una base sólida de lenguaje matemático que apoye las explicaciones técnicas del docente.

Tabla 2. Ejemplo expresión del nivel 2.

Palabra/ expresión en castellano:	x por y
Palabra/ expresión en inglés:	x times y
Ejemplo de uso:	two times three equals six
Enlace:	https://en.wikipedia.org/wiki/Multiplication
Sinónimos:	x multiplied by y
Observaciones:	Each term in a multiplication is known as factor (See also: multiplier (factor) x multiplicand (factor) = product)
Niveles:	Nivel 2.4: Operaciones y funciones

Tabla 3. Ejemplo expresión del nivel 3.

Palabra/expresión en castellano:	Radiación en capa superior de la atmósfera
Palabra/expresión en inglés:	TOA (top of atmosphere) radiation
Ejemplo de uso:	In this study, the simulated total cloud fraction (CF), cloud water path (CWP), top of the atmosphere (TOA) radiation budgets and cloud radiative forcings (CRFs) from 28 CMIP5 AMIP models are evaluated and compared with multiple satellite observations from CERES, MODIS, ISCCP, CloudSat, and CALIPSO.
Enlace:	https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-014-2158-9
Sinónimos:	
Observaciones:	
Niveles:	Nivel 3: Lenguaje Técnico/Especializado en Ingeniería Agroforestal

El nivel 3 consta y depende de las diferentes materias en las que los componentes del proyecto estén especializados. Contiene términos y frases especializados de cada materia implicada. Actualmente consta de 18 niveles de especialización: arquitectura, economía, electricidad, electrónica digital, estructuras y construcción, fabricación y calidad, hidráulica, ingeniería agroforestal, ingeniería química, ciencias jurídicas, máquinas y motores térmicos, matemáticas, mecánica, producción vegetal, proyectos, señal y comunicaciones, sistemas y automática, y telemática.

3. Resultados

La presentación de los resultados obtenidos se realiza, a continuación, en función de los resultados esperados y previstos en la descripción del proyecto desarrollada para la solicitud de la convocatoria de participación.

En primer lugar, se pretendía proporcionar una base de datos lingüísticos, términos y frases, que faciliten la preparación de la docencia en inglés al profesorado y el aprendizaje en inglés al alumnado. La publicación en abierto del corpus en la página web de la universidad, adaptado como herramienta de búsqueda y consulta por el Centro de Producción de Contenidos Digitales de la UPCT, se hizo coincidir con las Jornadas Formativas en Innovación Docente en septiembre 2018. Actualmente, la base de datos se encuentra disponible y en abierto en la página web: <http://inglesuniversitario.upct.es/>. Una vez que la base de datos es visible, se puede utilizar para los siguientes fines:

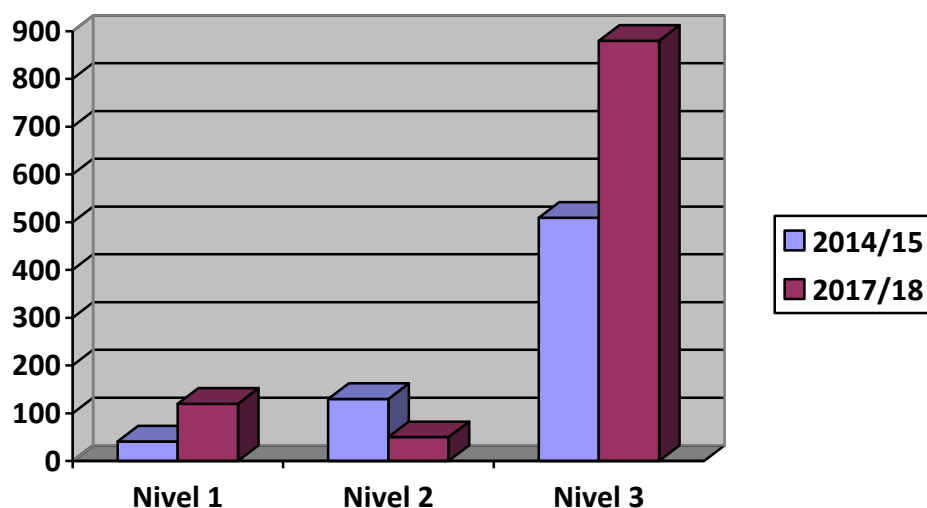
- Preparación de la docencia en inglés de cualquiera de las asignaturas contempladas en el recurso.
- Aprendizaje o consulta por los alumnos que estudien las materias correspondientes (tanto en inglés como en español).
- Aprendizaje o consulta por el personal administrativo de la universidad sobre las cuestiones administrativas recogidas, por ejemplo, cómo decir *tasas de matrícula, poner una queja, estudiante mayor de 25 años, hacer un pedido*, etc...
- Aprendizaje o consulta en inglés o en español de los términos y frases recopilados para la comunicación en el ámbito universitario en general,

recogidos bajo la sección *lenguaje del aula*, que engloba cuatro apartados: conversaciones en el pasillo con estudiante y colegas; conversaciones en el aula entre profesor y alumnos; conversaciones en una tutoría; y conversaciones sobre cuestiones administrativas.

Respecto al objetivo formulado de facilitar una expresión precisa y apropiada en inglés en los diferentes niveles tratados, se ha contado con la experiencia docente e investigadora de cada participante conocedor de la terminología propia de su área de especialización, y con la revisión lingüística de la expresión en inglés utilizada para la descripción de cada entrada.

Finalmente, se planteaba doblar el número de entradas contenidas en el inicio de la base de datos y ampliar el número de asignaturas involucradas. La base de datos inicial contaba con 680 entradas repartidas de manera desigual entre los tres niveles, a los que se han añadido 1050 entradas más (Figura 1). Actualmente, el nivel 1 comprende 161 entradas, el nivel 2 contiene 180 y el nivel 3 alcanza 1389. Los niveles de especialización han aumentado de 12 a 18 en la segunda fase del proyecto.

Figura 1. Volumen de entradas



4. Conclusiones

El corpus de términos y frases para la enseñanza en inglés está concebido como una herramienta de uso que facilite la expresión inglés tanto para los docentes que preparen sus asignaturas en inglés, como para los alumnos que reciban docencia en esta lengua. El corpus recoge el lenguaje que se utiliza realmente en las asignaturas disponibles, el lenguaje apropiado para desenvolverse en situaciones cotidianas de la vida universitaria en general y en diferentes servicios universitarios. Aunque el propósito del proyecto es la mejora del inglés, el corpus permite igualmente la mejora o el aprendizaje del español ya que las entradas se encuentran en los dos idiomas, de modo que puede ser útil para alumnos extranjeros.

Este corpus está proyectado para permanecer abierto e ir incorporando más entradas cada vez que se requiera. El aumento de tamaño se irá realizando de una manera controlada anualmente, siguiendo el procedimiento establecido hasta el traspaso de las muestras a la página web y siempre sometido a revisión lingüística previa. La ampliación del corpus dependerá de la implicación del profesorado que desee involucrarse en este tipo de proyecto y los niveles de especialización nuevos que se aporten. Igualmente, la participación está abierta al personal de la administración y servicios que detecte una necesidad lingüística en su puesto de trabajo.

5. Referencias

- Campus Mare Nostrum 37/38. (2010). Proyecto de viabilidad y conversión a Campus de Excelencia Internacional. (en línea) (consulta: 4 de abril de 2017). Disponible en: <https://docplayer.es/40688712-Campus-mare-nostrum-37-38-proyecto-de-viabilidad-y-conversion-a-campus-de-excelencia-internacional.html>
- Cobacho, B., Escuín, I., Marco, C., Martínez, I., Noguera, Y., y Olmos, I. (2013). English for Business Administration. Volume 1. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena y Campus Mare Nostrum. 51p. ISBN: 978-84-16043-03-3.
- CRUE (2016). Documento marco de política lingüística para la internacionalización del sistema universitario español (2016) de la CRUE-IC. (en línea) (consulta: 1 de abril de 2017). Disponible en:

<http://www.crue.org/Comunicacion/Noticias/documento%20politica%20linguistica.aspx>

Mestre, M. (2015). Jornada de Promoción y Mejora de la Docencia en Inglés (Innovación docente en la metodología CLIL). UPCT.

Rea, C. y Carbajosa, N. (2011). Towards a new concept of lecturers' and students' language training: English as a transversal competence at the UPCT degrees. en M. L. Carrió, J. Contreras, F. Olmo, H. Skorczynska, I. Tamarit, y D. Westall (Eds.), *La investigación y la enseñanza aplicadas a las lenguas de especialidad y a la tecnología* (pp. 393-400). Valencia: Universitat Politècnica de València.

Rea, C. y Carbajosa, N. (2014). CLIL Teacher training at te UPCT: present and future within the EHEA. *REDU - Revista de Docencia Universitaria*, 12 (4), 377-393.

Sánchez, A., Cantos, P., Sarmiento R. y Simón, J. (1995) *Cumbre. Corpus lingüístico del español contemporáneo. Fundamentos, metodología y análisis*. Madrid: SGEL.

E-LEARNING EN EL AULA CON ADOBE CONNECT

Inocencia M^a Martínez León

ino.martinez@upct.es

Aurora Martínez Martínez, Juan Gabriel Cegarra Navarro

Área: Incorporación de las tecnologías para la docencia presencial, semipresencial o virtual

Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar la experiencia de enseñanza online en un entorno de formación universitaria mediante el uso de la herramienta Adobe Connect en tres titulaciones de la Universidad Politécnica de Cartagena con planes docentes de enseñanza tradicional o presencial. La formación online es un modo de aprendizaje que están incorporando muchas universidades en sus itinerarios docentes como alternativa o complemento a la docencia presencial. Este trabajo pretende mejorar diferentes indicadores de resultados relacionados con el aprendizaje de los estudiantes basados en dicha enseñanza online.

Palabras clave: enseñanza online, sistemas síncronos, sistemas asíncronos, Adobe Connect, universidad

1. Introducción

En un mundo rápidamente cambiante, cada vez más conectado a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), las personas deben poder aprender nuevas habilidades para optar a nuevas oportunidades de empleo y estar en continua mejora de sus competencias, habilidades y aptitudes. El desarrollo de las TIC's ha supuesto un nuevo modo de concebir la enseñanza, abriéndose paso la enseñanza online (Aydin, 2013; Curtis y Lawson, 2001; McAlpine, 2000; Swan, 2003). Las TICs hacen posible el aprendizaje de forma online y nuevas estrategias docentes efectivas se deben plantear en el marco de esta forma de enseñanza-aprendizaje (Palloff y Pratt, 1999) que faciliten la adquisición y consolidación de conocimiento entre el alumnado así como la creación de nuevo conocimiento entre profesorado e investigadores.

En la sociedad del conocimiento, los cambios se producen rápidamente, de modo que no se puede afirmar que la mayoría de estudiantes conocen todo sobre su área de conocimiento elegida (Bruffee, 1993; McAlpine, 2000). En este contexto, es vital aprender y actualizar el conocimiento (Cegarra-Navarro y Martínez-Martínez, 2017; Ingleby, Cohen, Manion, y Morrison, 2012; Punie, 2007). El enfoque para elegir la estrategia de enseñanza-aprendizaje es una pregunta clave de los docentes y responderla de modo acertado posibilitará satisfacer las necesidades de conocimiento de los estudiantes. Por ejemplo, se están estableciendo nuevas técnicas para enseñar y aprender de un modo más centrado en los estudiantes (Besbes, 2016; Hannafin y Land, 1997; Zhu y Engels, 2014) o más adecuado a sus circunstancias personales y psicológicas.

En este contexto, frente a la dinamicidad del entorno y la globalización que son realidades que hacen que todos los sectores busquen mejoras para adaptarse a los cambios y en el caso de la educación superior también. Concretamente en el entorno de la educación superior, la adopción por parte de las universidades de plataformas virtuales de aprendizaje (McBrien, Jones, y Cheng, 2009) supone un cambio en las políticas universitarias, y muestra de ello son, por un lado, los diferentes programas de formación online de titulaciones oficiales y títulos propios, y de otro, el incremento de programas de formación específicos para el profesorado de estas instituciones.

La enseñanza online posibilita a los estudiantes el poder actuar de forma síncrona o asíncrona con compañeros y docentes (Kang y Shin, 2015; Wanstreet, 2006; Wright, 2015; Yücel y Usluel, 2016) con la perspectiva de mejorar el rendimiento de los estudiantes medido bajo diferentes indicadores (Chou, Wu, y Tsai, 2018).

En línea con los objetivos de este Proyecto de Innovación docente desarrollado en la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), se ha estructurado el trabajo del siguiente modo. En el epígrafe dos se recogen los objetivos principales planteados en el proyecto, en el siguiente epígrafe se explica la metodología utilizada y desarrollo de la experiencia docente, en el epígrafe 4 se presentan los resultados, y finalmente, se recogen las conclusiones, limitaciones y líneas futuras de trabajo.

2. Objetivos planteados

2.1. Objetivos principales

Los objetivos principales de este proyecto de innovación docente es mejorar el indicador de asistencia a clase y participación en clase, además de la búsqueda de la mejora de la satisfacción general de los estudiantes mediante *e-learning* en un aula virtual síncrona con la herramienta *Adobe connect*. Igualmente, se pretende fomentar el uso de la herramienta de videoconferencias entre los estudiantes, como en las tutorías. Finalmente, se busca que los recursos que Adobe connect genera (videos principalmente) faciliten el aprendizaje, mediante su visualización cuando el alumnado lo requiera.

3. Metodología de trabajo y acciones desarrolladas durante el curso académico

Este proyecto ha consistido en realizar una experiencia piloto en la UPCT en la impartición de clases virtuales con la herramienta de videoconferencia Adobe connect. Esta herramienta posibilita tener un aula síncrona donde los alumnos interactúan en tiempo real con el profesor, al estar conectados en el mismo momento pero sin presencia en la misma aula física (aspecto también diferenciador con respecto a las salas de *streaming*) y completar la iniciativa

con la herramienta conocida como “aula virtual” de formación asíncrona, al dejar material docente, plantear foros, entrega de actividades u otros (Biasutti, 2017), además de situar los vídeos grabados con Adobe connect. Cada vez más las universidades están inmersas en proyectos de docencia *online*.

Con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados en el proyecto, se han impartido tres sesiones *online* en tres titulaciones diferentes de la UPCT. Cada una de las sesiones estaba planificada e informada a los estudiantes con antelación, además de dando a elegir preferencia horaria para la impartición de las sesiones *online*, un mínimo de una sesión por titulación. Las titulaciones en las que se ha desarrollado el proyecto de innovación docente han sido;

- Economía de Empresa. Titulación: Grado Administración y Dirección de Empresas (GADE). Curso 1º.
- Estrategia y Política de empresa. Titulación: Máster en Ingeniería de Organización Industrial. (MIOI)
- Organización y gestión de empresas. Titulación: Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos. Curso 1º.(GANISM)

Tras la impartición de estas clases, se han recogido datos sobre la percepción de esta experiencia entre el alumnado mediante una encuesta con 17 preguntas (anexada). Valorada con una escala Likert de 7 puntos. Un total de 50 alumnos han contestado, eliminando 3 encuestas no completadas totalmente, de los cuales el 40% corresponde a GADE, el 10% a MIOI y el 50% restante GANISM. En relación al género de los estudiantes que han participado, el 42% son mujeres frente al 58% que son hombres.

4. Resultados

En relación a los resultados obtenidos se analizarán los datos que muestran las siguientes figuras.

Los alumnos consideran que han adquirido nuevo conocimiento con la docencia *online*. Este es un aspecto clave para docentes y estudiantes, que se genere y/o consolide conocimiento; y además, es un elemento motivador para su futuro uso para ambas partes.

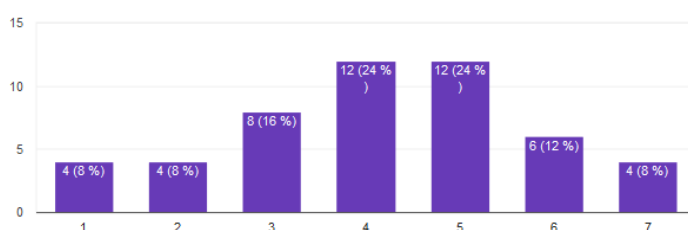
El alumnado considera que es sencillo asistir y seguir la clase de modo *online*.

El 50% de los encuestados valora como muy positivo el poder ver el vídeo de la clase grabada de nuevo, ya que le permite resolver dudas y consolidar conocimientos. La intervención en las diferentes clases por parte de los alumnos ha sido buena, algunos trabajos previos apuntan que a los alumnos les resulta más sencillo intervenir y responder al profesorado de forma *online* porque se sienten menos expuestos a los comentarios de sus compañeros de clase (Ni, 2013).

Con respecto al indicador “mejora del indicador asistencia a clase”, un 54% de los alumnos encuestados han valorado con un 7 que les resulta sencillo asistir a clase *online*, frente a un 18% que han valorado con un 7 lo sencillo que les resulta asistir a clase presencial. Lo que indica que la planificación de los horarios ha podido ser acertada y que al alumnado le gusta poder elegir el horario de preferencia de clase y les motiva para asistir a clase.

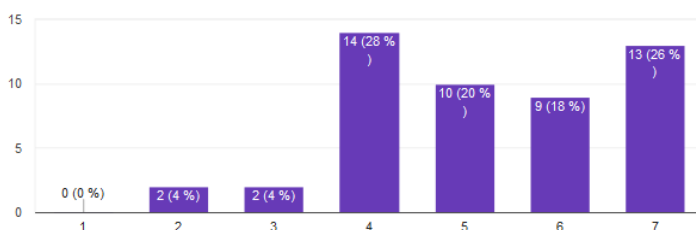
En la figura 1, se puede ver un hallazgo interesante en este proyecto en relación a la preferencia de las clases *online* frente a las clases presenciales. De un lado, los alumnos muestran un creciente interés por la docencia *online*, pese a estar matriculados en títulos con docencia presencial.

Figura 1. Preferencia de clase *online* frente a clases presenciales.



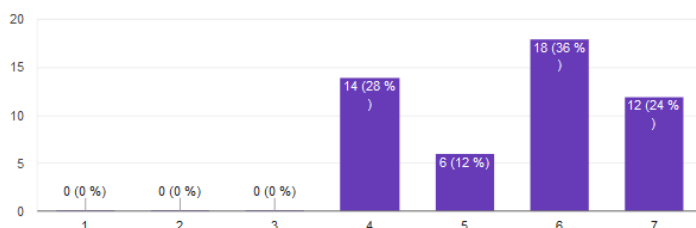
De otro lado, el alumnado sigue considerando la docencia tradicional presencial como su preferencia, tal y como muestra la figura 2.

Figura 2. Preferencia de clase presencial frente a otras metodologías docentes como *online*



Sin embargo, en relación a la satisfacción general con la actividad docente *online* realizada, se podría concluir que los alumnos están satisfechos con la actividad docente online realizada (el 60% puntúa por encima de 5), según muestra la figura 3.

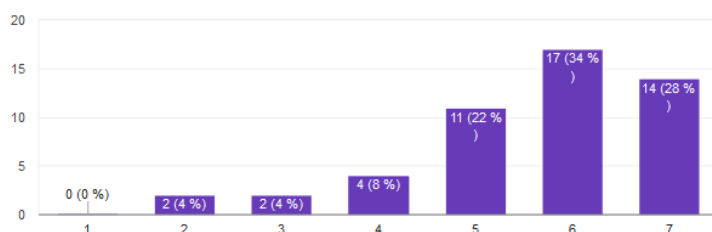
Figura 3. Valoración de cómo es de positiva la experiencia de clases *online*



Los alumnos muestran interés por recibir más clases online, tal y como muestra la figura 4. Sin embargo, a la pregunta si prefieren la docencia tradicional frente a otro tipo de docencia, los estudiantes indican que les gustan las clases presenciales en líneas generales; en este sentido, no se debe obviar que la muestra se obtiene de alumnos de titulaciones presenciales, esto es, eligieron docencia tradicional presencial al matricularse en los diferentes títulos.

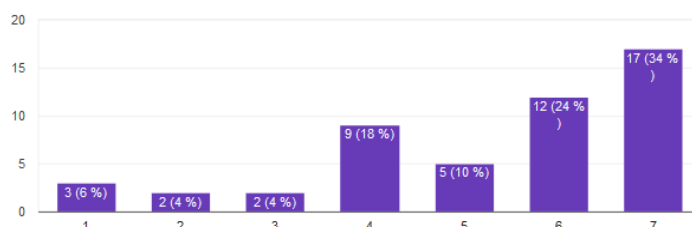
La figura 4, también, invita a reflexionar que si bien la opción de clase presencial tradicional es la elegida por los estudiantes, estos están abiertos a poder recibir docencia online y les gustaría, lo cual puede ayudar a pensar en ideas de mejora para futura docencia, compatibilizando la docencia presencial con la online. También estos resultados podrían ser un punto de referencia para mejorar los títulos, por ejemplo, creando diferentes clúster para tratar los datos o incluso usando big data, que se podrían obtener de la visualización de vídeos, tiempo, punto que más se para el vídeo o se pasa más rápido, uso del aula virtual, entre otros grandes volúmenes de datos que se podrían incluir en el análisis del estudio.

Figura 4. Preferencia por recibir más clases *online*



Un aspecto a destacar, según muestra la figura 5, es que un 42% (considerando los valores de 6 y 7) de los alumnos que han participado en la encuesta consideran como interesante o muy interesante el poder recibir tutorías *online*.

Figura 5 .Preferencia por recibir más tutorías *online*



Y por último, se ha dado a conocer el uso de la herramienta “Adobe connect” entre los estudiantes, les ha parecido de fácil manejo y se han recogido posibles ideas de mejora para el próximo curso y asignaturas, atendiendo a los datos analizados y a los comentarios recibidos.

5. Conclusiones

El estudio recoge 50 respuestas válidas de alumnos que han participado en una actividad piloto en la UPCT sobre docencia online con la herramienta *Adobe connect*, en titulaciones donde los alumnos han elegido un plan formativo de docencia tradicional o presencial. En la muestra existe un porcentaje de participantes similar de género, lo que posibilita el generalizar los resultados bajo la perspectiva de género.

Los resultados son generalizables a otras titulaciones de la UPCT y la experiencia docente online piloto es realizable en otros títulos.

Una limitación que tiene este trabajo es que la muestra es pequeña, lo que posibilita el intentar obtener un rango mayor de respuestas, ampliando las

titulaciones en las que se realice la experiencia de docencia *online* mediante videoconferencia, incorporando además las tutorías online, al ser uno de los aspectos que han señalado los alumnos como opción deseable. Por otro lado, también sería interesante incorporar un estudio longitudinal el próximo curso.

6. Referencias

Aydin, H. (2013). Interaction Between Teachers and Students in Online Learning. *Environmental Education – Online Education*, 14(3A), 1337–1352.

Besbes, R. (2016). Learning Effectiveness Enhancement Project “LEEP”. In J. Zhang, J. Yang, M. Chang, & T. Chang (Eds.), *ICT in Education in Global Context: The Best Practices in K-12 Schools* (pp. 71–82). Singapore: Springer Singapore.

Biasutti, M. (2017). A comparative analysis of forums and wikis as tools for online collaborative learning. *Computers and Education*, 111, 158–171.

Bruffee, K. A. (1993). *Collaborative Learning: Higher Education, Interdependence, and the Authority of Knowledge*. Johns Hopkins University Press, 2715 N. Charles Street, Baltimore, MD 21218-4319.

Cegarra-Navarro, J., y Martínez-Martínez, A. (2017). *Gestión del conocimiento. Una ventaja competitiva*. Madrid: ESIC.

Chou, T.-L., Wu, J.-J. y Tsai, C.-C. (2018). Research Trends and Features of Critical Thinking Studies in E-Learning Environments: A Review. *Journal of Educational Computing Research*. <https://doi.org/10.1177/0735633118774350>

Curtis, D. D. y Lawson, M. J. (2001). Exploring collaborative online learning, *Journal of Asynchronous Learning Network*, 5(1), 21–34.

Hannafin, M. J., y Land, S. M. (1997). The foundations and assumptions of technology-enhanced student-centered learning environments. *Instructional Science*, 25(3), 167–202.

Ingleby, E., Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2012). Research Methods in Education. *Professional Development in Education*, 38 (3): 507-509.

Kang, M., y Sug Shin, W. (2015). An Empirical Investigation of Student Acceptance of Synchronous E-Learning in an Online University. *Journal of*

Educational Computing Research, 52(4), 475–495.

McAlpine, I. (2000). Collaborative learning online. *Distance Education*, 21(1), 66–80.

McBrien, J. L., Jones, P., y Cheng, R. (2009). Virtual Spaces: Employing a Synchronous Online Classroom to Facilitate Student Engagement in Online Learning. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(3), 1–17.

Ni, A. Y. (2013). Comparing the Effectiveness of Classroom and Online Learning: Teaching Research Methods. *Journal of Public Affairs Education*, 19(2), 199–215.

Palloff, R., y Pratt, K. (1999). *Building learning communities in cyberspace: Effective strategies for the online classroom*. San Francisco CA: Jossey-Bass. ISBN: 978-0787944605.

Punie, Y. (2007). Learning Spaces: an ICT-enabled model of future learning in the Knowledge-based Society. *European Journal of Education*, 42(2), 185–199.

Swan, K. (2003). Learning effectiveness online: What the research tells us. *Elements of Quality Online Education, Practice and Direction*, 13–45.

Wanstreet, C. E. (2006). Interaction in online learning environments. *Quarterly Review of Distance Education*, 7(4), 399–411. (en línea-) (consulta: 5 de junio de 2018). Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=ED564072>

Wright, R. (2015). *Student-Teacher Interaction in Online Learning Environments*. (R. D. Wright, Ed.). IGI Global. (en línea-) (consulta: 5 de febrero de 2018). disponible en: <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-6461-6>

Yücel, Ü. A. I., y Usluel, Y. K. (2016). Knowledge building and the quantity, content and quality of the interaction and participation of students in an online collaborative learning environment. *Computers and Education*, 97, 31–48.

Zhu, C., y Engels, N. (2014). Organizational culture and instructional innovations in higher education: Perceptions and reactions of teachers and students. *Educational Management Administration & Leadership*, 42(1), 136–158.

Anexo. Cuestionario: Docencia online y presencial

Edad:	(Indicar el número de años)
Sexo:	<input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/> Mujer
Titulación	

Docencia Online	Total Desacuerdo	Total Acuerdo
1. ¿Has recibido clases online antes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Has entendido la temática de la clase?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Has aprendido algo nuevo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Te parece interesante poder ver el vídeo de la clase más de una vez?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Te resultaría sencillo asistir a clase online?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Prefieres clase online frente a clases presenciales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Valora como es de positiva tu experiencia de clase online	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Te gustaría recibir más clases online?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Te gustaría poder recibir tutorías online?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Docencia Presencial	Total Desacuerdo	Total Acuerdo
10. ¿Has recibido clases presenciales antes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Consideras que aprendes más teniendo al profesor en el aula de modo presencial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Te resulta sencillo asistir a clase presencial?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Durante la clase presencial ¿puedes tomar todas las notas y entender todo lo que comenta el profesor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Te gustan las tutorías presenciales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Te gustaría recibir más clases presenciales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Prefieres docencia presencial tradicional frente a otra alternativa como online	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Valora cómo es de positiva tu experiencia en clases presenciales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Otros comentarios

GUÍA GRÁFICA DE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

Coordinadora

Macarena Salcedo Galera

Macarena.salcedo@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

José Calvo López

Ricardo García Baño

Vincenzina La Spina

Pau Natividad Vivó

M^a José Silvente Martínez

Área: Fomento de la enseñanza y calidad de los títulos bilingües.

Resumen

Dado el origen etimológico de algunos términos relacionados con la arquitectura, basados en la tradición constructiva de nuestro país, es difícil la traducción directa y la aplicación de dichos términos en inglés. Esto dificulta la docencia bilingüe, así como la comunicación con los alumnos extranjeros, cada vez más numerosos en los títulos de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación de la Universidad Politécnica de Cartagena. Es por ello que se plantea como necesaria la elaboración de una guía que recoja dichos términos, su aplicación en inglés, y material gráfico que los defina.

Palabras clave: glosario, enseñanza bilingüe, arquitectura

1. Introducción

En el uso del castellano, concretamente en el ámbito de la arquitectura y la construcción, existe un buen número de términos, la mayoría de ellos, que derivan de la tradición constructiva en nuestro país. Es por ello que son términos prácticamente desconocidos por las personas ajenas a este ámbito, y por ende, por los alumnos de nuevo ingreso en el Grado en Fundamentos de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Cartagena. Además, al tratarse de términos derivados de la tradición castellana, su traducción literal es, en ocasiones, inexistente, y puede inducir a error dado su origen etimológico.

Se ha detectado que la carencia en el conocimiento y uso de estos términos genera frecuentemente dificultades en el entendimiento y desarrollo de las materias por parte de los alumnos. De la misma manera, el uso de estos términos en inglés es, en ocasiones, confuso, puesto que estos no ofrecen una traducción directa clara, debiendo recurrir en la mayoría de los casos a sinónimos o definiciones complejas que no representan con exactitud el elemento constructivo en cuestión.

2. Objetivos planteados

Es por todo ello que el presente Proyecto de Innovación Docente plantea como fundamental la elaboración de un catálogo o guía que recoja una serie de elementos arquitectónicos y términos relacionados con la construcción, seleccionados previamente. No sólo se aborda la traducción directa de dichos términos, sino que se plantea como objetivo el apoyo de las definiciones dadas con material gráfico. Es decir, cada uno de los términos de la guía va acompañado de fotografías y dibujos elaborados expresamente para su total y correcta comprensión. De esta manera, dada la universalidad del lenguaje gráfico, los términos abordados pueden ser interpretables más allá del castellano o el inglés.

Los objetivos planteados son, por tanto, la elaboración, en primer lugar de una selección justificada de términos referentes a arquitectura y la construcción que sirvan como base del trabajo. En segundo lugar, se ha recurrido a la literatura y

a bibliografía específica para localizar el uso habitual de dichos términos en su contexto, tanto en castellano como en inglés, aportando una posible traducción, en ocasiones aproximada, de cada uno de ellos. En último lugar, se ha procedido a la elaboración del material gráfico, tanto fotografías como dibujos, planos o modelos tridimensionales para apoyar la descripción de cada uno de los términos seleccionados. Por último, se ha recopilado toda la documentación elaborada en una publicación docente como base para la comunicación en la docencia, y como apoyo en la investigación y redacción de artículos y publicaciones en inglés.

3. Desarrollo/acciones desarrolladas durante el curso académico

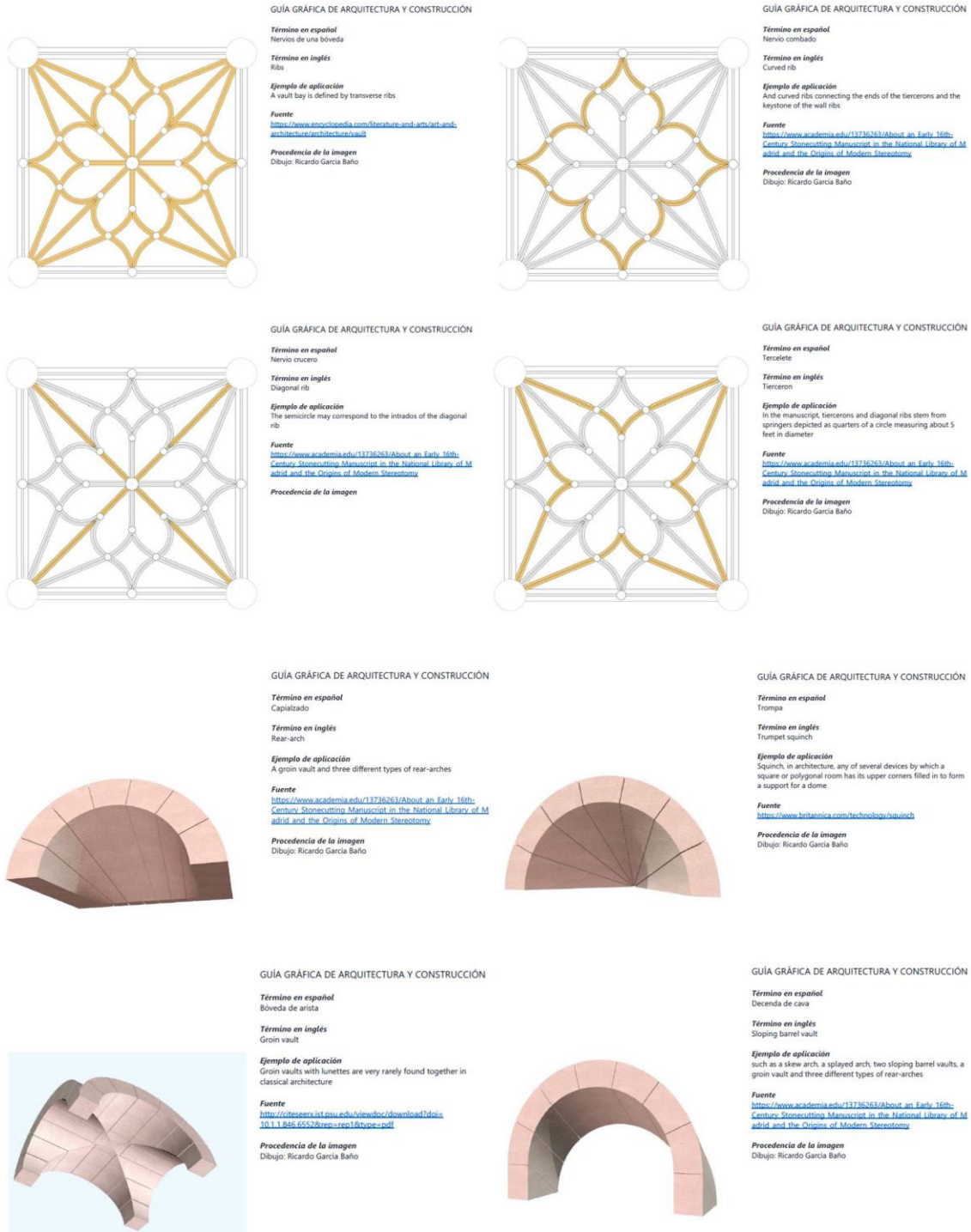
Durante el desarrollo del proyecto, se han recabado términos relacionados con la arquitectura, concretamente del ámbito de la construcción y la expresión gráfica. A continuación, se ha realizado una revisión bibliográfica, puesto que en ocasiones la traducción directa no es la opción más rigurosa. Una vez localizado el uso correcto de los términos en inglés, se ha procedido a su documentación gráfica, y a la elaboración de una base de datos que incluye el término en español, su traducción aproximada, un ejemplo de su uso en inglés, un documento gráfico, y las fuentes consultadas en cada caso. Finalmente, se ha procedido a la elaboración de fichas para cada uno de los términos que incluyen todos los datos necesarios para su correcta comprensión, sea cual sea el idioma del estudiante.

4. Resultados

En primer lugar, se ha recopilado un catálogo de términos útiles y frecuentes en el lenguaje constructivo y arquitectónico que facilite la comprensión y comunicación en la docencia de las materias específicas de arquitectura. Se ha elaborado una guía completa de arquitectura y construcción para su publicación que contiene la definición, traducción y contextualización de los términos catalogados en castellano e inglés, así como el material gráfico necesario (fotografías, modelos tridimensionales, esquemas, etc.) para apoyar las definiciones dadas y facilitar su comprensión. Finalmente, se espera que la publicación y el uso de esta guía faciliten la comunicación y la asimilación por

parte de los alumnos de los términos recogidos en ella de una forma directa y sencilla, facilitando la docencia tanto en castellano como en inglés.

Ejemplos de fichas elaboradas para la guía



Término en español
Arco enviado

Arco esviado

Término en inglés
Skewed arch / Oblique arch

Ejemplo de aplicación

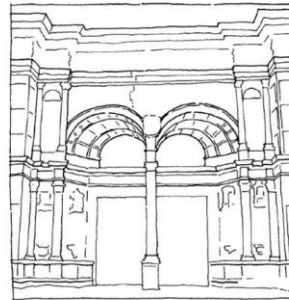
A skew arch is a method of construction that enables masonry arch bridges to span obstacles at an angle

Fuente

https://repositorio.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/26825/1/2013_CIN_The%20behaviour%20of%20single%20span%20beams%20with%20a%20central%20cutout.pdf

[20stone](#)

Procedencia de la imagen
Dibujo: José Cabán López



GUÍA GRÁFICA DE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

Término en español:
Corriente

Cornisa

Término en inglés

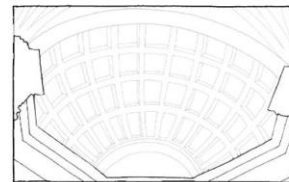
Ejemplo de aplicación
The cornice is the uppermost part of an entablature.

Fuente

<http://www.thefreedictionary.com/cornice>

Procedencia de la imagen
 Dibujo: José Carlos López

Dibujo: José Calvo López



de alumnos, haciendo el catálogo extensivo a otros cursos y asignaturas. Dado que los términos incluidos en el catálogo son términos básicos y transversales en la docencia de arquitectura, estos resultados podrían ser compartidos y difundidos a todos los docentes y alumnos de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación. Para ello, podría habilitarse algún tipo de plataforma online donde el catálogo pudiera ser consultado, incluso, por estudiantes y docentes de otras universidades.

IMPLEMENTACIÓN DE LA DINÁMICA DE UN TALLER VERTICAL EN LA ETSAE.

Coordinador

Pedro García Martínez

pedro.garciamartinez@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Antonio Cerezuela Motos, Martino Peña Fernández-Serrano, Montserrat
Solano Rojo

Área: Metodología de aprendizaje activo.

Resumen:

La asignatura Proyectos Arquitectónicos se imparte, en sus distintos niveles, en todos los cursos del grado en arquitectura. El propósito general de este proyecto de innovación docente era el de implementar una dinámica que permitiera poner en contacto alumnos de cursos inferiores de esta asignatura con aquellos que se situaban en un nivel más avanzado, de modo que se produjera una simbiosis, de la que tanto unos como otros pudieran enriquecerse. En este texto se explican las estrategias y herramientas docentes que se emplearon durante el proyecto.

Palabras clave: Proyectos arquitectónicos, taller vertical, inteligencia colectiva, docencia.

1. Introducción

La implantación el Proyecto de Innovación docente que nos ocupa se solicitó a finales del primer cuatrimestre del curso 2016-2017, obteniéndose una aceptación provisional por parte del Rectorado de la UPCT. Fue entonces cuando se comenzó a poner en práctica y se elaboraron tanto la propuesta como el título inicial: "Proyecto de Innovación Docente: Implementación de la dinámica de un taller vertical en las asignaturas de Proyectos 3/IB, Proyectos 5/IIB y TFG en la ETSAE". No obstante, hasta que no se formalizó la convocatoria a finales de dicho curso no se contó con una la confirmación, por parte del Rectorado de su aceptación.

El marco temporal del proyecto ha abarcado, por tanto dos cursos, en los que el equipo de docentes que lo integra ha permanecido constante, aunque sí que han variado las asignaturas que inicialmente abarcaba el proyecto, como ya se ha indicado. Durante el curso 2016-2017 se aplicó en las asignaturas Proyectos 3/Ib (2º curso) y Proyectos 5/IIB (3º curso), pero durante el curso 2017-2018 ésta última fue sustituida por Proyectos IVb (5º curso). Este cambio, lejos de imposibilitar la puesta en práctica del proyecto ha potenciado el espíritu del mismo, puesto que la diferencia de edad y recorrido de los alumnos era mayor. La participación de alumnos de TFG ha permanecido constante.

Por estas razones, hemos decidido simplificar el título del mismo, y denominarlo simplemente "Proyecto de Innovación Docente: Implementación de la dinámica de un taller vertical en la ETSAE".

2. Objetivos planteados

A continuación se relacionan resumidamente los objetivos y se expone, de manera justificada, el grado de cumplimiento de los mismos:

2.1. Objetivo A

Permitir que los alumnos de distintos cursos, segundo, tercero y TFG compartan experiencias y reflexiones, con el fin de facilitar a los alumnos de cursos inferiores acceder al trabajo de los alumnos de cursos superiores; que los alumnos de cursos superiores se contagien y participen de la visión

desprejuiciada y fresca que pueden aportar los alumnos de cursos inferiores; que los alumnos que afrontan su TFG puedan contemplar de manera simultánea distintas hipótesis iniciales, elaboradas por una mayor masa de estudiantes que se enfrenta a un problema similar, al tiempo que participan de una dinámica de trabajo regular, constante y convenientemente pautada.

En términos globales podría decirse que el cumplimiento de este objetivo se ha realizado de forma satisfactoria.

Puede observarse, especialmente en los anexos fotográficos, que el proyecto ha supuesto un significativo avance a la hora de proporcionar una dinámica que fomente que los alumnos de las asignaturas implicadas compartan un espacio de observación, diálogo y debate sobre los trabajos elaborados por ellos mismos. Esta dinámica también ha servido para que un considerable número de alumnos que ya afrontan la elaboración de sus TFG, o que lo harán en breve, se nutrieran del trabajo generado por los alumnos de las asignaturas implicadas en dicho taller. Muestra fehaciente de esto se obtendrá cuando la Dirección de la ETSAE comience a aprobar los enunciados de los próximos TFG. Como se podrá comprobar muchos compartirán el rasgo de ubicarse en San Pedro del Pinatar, municipio en el que se han desarrollado los ejercicios propuestos en el Taller Vertical.

2.2. Objetivo B

Regular los momentos en los que se producen los intercambios con los alumnos con el propósito de no menoscabar la atención más pormenorizada que se deriva del apropiado ratio entre el número de alumnos por profesor.

Este objetivo, muy relacionado con el anterior, también se ha cumplido, de hecho ha sido un punto clave a la hora de soportar toda la dinámica del Taller. Para ello ha sido fundamental la articulación de tres ejercicios con enunciados coordinados que permitieran a los alumnos de los distintos cursos compartir cuestiones comunes, pero que al mismo tiempo asumieran las diferencias relativas al distinto nivel de conocimientos de los alumnos de las distintas asignaturas que confluyen en el taller vertical.

Como ya se ha indicado todos los ejercicios se han ubicado en un mismo entorno, el que proporciona la localidad de San Pedro del Pinatar, municipio

que se ha considerado como caso de estudio. Además de compartir localización, los tres ejercicios que debían afrontar los alumnos de cada curso guardaban ciertas similitudes, en el que se establece una comparativa de los enunciados de dichos ejercicios.

Las correcciones conjuntas de las pre-entregas y las entregas finales de cada ejercicio a los que correspondían los enunciados citados se han realizado en conjunto siendo este momento, que se repetía una vez al mes, un evento clave para las asignaturas y por tanto para el proyecto de innovación. Tal ha sido la importancia que ha cobrado en la escuela y el interés que ha despertado entre los alumnos, que han llegado a interesarse y asistir alumnos de otras asignaturas y de otros profesores.

Para facilitar que los alumnos se interesaran por el trabajo de sus compañeros durante tales jornadas se han establecido, además, ciertas acciones. La más destacable de ellas ha sido la de pedir a los alumnos que eligieran, mediante votación y según categorías, los mejores trabajos presentados por ellos mismos. Cabe subrayar, respecto a esto el hecho es que se solicitaba que los alumnos votaran no solo los que consideraban como mejores trabajos entregados por sus compañeros de asignatura, sino que también votaran a los alumnos de las otras asignaturas.

2.3. Objetivo C

Generar una inercia de trabajo en los alumnos y convertir el espacio del aula, y de fuera de ella, en una suerte de foro en la que los alumnos compartan el saber hacer de técnicas y procedimientos informáticos. De este modo el alumnado no solo aprenderá de las instrucciones y recomendaciones propuestas por el profesorado, sino que también podrá aprender de sus propios compañeros, los cuales se enfrentan a problemas o cuestiones similares desde un punto de vista más cercano.

Para llevar a cabo este objetivo, se llevaron a cabo varias acciones. Una de ellas, la de planificar un desarrollo temporal de los ejercicios común a las distintas asignaturas que estaban implicadas en el taller ya se ha indicado. El encuentro tras las entregas ha favorecido que los alumnos de los distintos cursos dispongan de un espacio en el que interesarse por el trabajo de sus

compañeros y dialogar con ellos sobre cómo y con qué medios se han realizado dichos trabajos.

Además se ha establecido un espacio en el aula virtual al que podían acceder igualmente los alumnos de dichas asignaturas. Este espacio se concibió como un depósito de referencias y cuestiones de interés que o bien eran facilitadas en clase por los profesores, o bien respondían a intereses propios que los alumnos podrían compartir.

La información depositada en este recipiente virtual, responde por tanto a cuestiones tanto teóricas como prácticas de la asignatura. Mejor dicho, a cómo teoría y práctica están estrechamente enlazadas a la hora de elaborar un proyecto arquitectónico (materia de las asignaturas impartidas). Por esta razón, y por el deseo de generar un material que pueda ser de ayuda para futuros alumnos y profesores se plantea recoger, en una serie de publicaciones sobre la que ya se está trabajando dicha información, estructurándola y editándola, de modo que pueda ver la luz próximamente, bien en papel (que sería deseable) o bien en soporte digital.

2.4. Objetivo D

Adoptar una serie de medidas relacionadas con la planificación del curso que, actuando simultáneamente con las anteriores, estén encaminadas a difundir la actividad que se produce en el aula tanto dentro como fuera de los límites físicos de ésta, con el fin de atenuar los problemas derivados del desconocimiento por parte de los distintos estamentos de la sociedad, de las variadas cuestiones que implican a la arquitectura.

Las publicaciones que ya se están editando forman parte también del cumplimiento de este objetivo.

Pero además, para cumplir este objetivo, el coordinador de este proyecto de innovación docente, contactó previamente al inicio del curso con el personal funcionario del municipio de San Pedro del Pinatar. Los ejercicios del taller tendrían este espacio como escenario. Durante las reuniones previas con el personal municipal, se decantaron las temáticas y los lugares sobre los que sería más fructífera la intervención de los alumnos, de modo que se compartieran intereses entre la Universidad y la sociedad (representada por la

corporación local). Posteriormente también se planificó una excursión y una serie de charlas ofrecidas por los técnicos del citado ayuntamiento.

3. Acciones desarrolladas durante el curso académico.

Durante proyecto de innovación docente se han desarrollado diversas acciones para llevar a cabo el taller vertical propuesto en las distintas asignaturas.

3.1. Enunciados

Se propusieron enunciados con estructuras y ubicaciones compartidas para las dos asignaturas desarrolladas en el Taller Vertical, tal como se ha mencionado en el apartado 2, objetivo B.

Gráfico resumen de enunciados Proyectos 3/Ib, Proyectos IVb

Asignatura: PROYECTOS 3/ IB Curso: 2º	Asignatura: PROYECTOS IVB Curso: 5º
EP01 Punto de información y turismo en Lo Pagán	EP01 Ordenación de espacio público, auditorio y stands de venta en Lo Pagán
EP02 Re-colonización urbana en San Pedro del Pinatar	EP02 Re-colonización urbana en San Pedro del Pinatar
EP03 Celebrar el paisaje en el entorno de las salinas de San Pedro del Pinatar	EP03 Celebrar el paisaje en el entorno de las salinas de San Pedro del Pinatar

3.2. Sesiones críticas

Se propusieron fechas comunes para las entregas y pre-entregas de los ejercicios en las dos asignaturas desarrolladas en el Taller Vertical, tal como se ha mencionado en el apartado 2, objetivo B.

Gráfico resumen de fechas de entrega Proyectos /Ib3, Proyectos IVb

Asignatura: PROYECTOS 3/ IB Curso: 2º	Asignatura: PROYECTOS IVB Curso: 5º
EP01 Entrega: 7.03.2018, aula G5	EP01 Entrega 7.03.2018, aula G5
EP02 Pre-Entrega 21.03.2018, aula G5 Entrega 11.04.2018, aula G5	EP02 Pre-Entrega 21.03.2018, aula G5 Entrega 11.04.2018, aula G5
EP03 Pre-Entrega 02.05.2018, aula G5 Entrega 23.05.2018, aula G5	EP03 Entrega 02.05.2018, aula G5



Fuente: Elaboración propia

3.3. Aula Virtual

Se activó un espacio en el aula virtual como depósitos de referencias y cuestiones para las dos asignaturas del Taller Vertical, tal como se ha mencionado en el apartado 2, objetivo C.

3.4. Visitas San Pedro del Pinatar

A mediados del mes de mayo se realizó una excursión a San Pedro del Pinatar, coordinadas con el personal funcionario del ayuntamiento, que comprendía visitas a los emplazamientos y la asistencia a charlas.

4. Resultados

El proyecto de innovación docente ha obtenido los resultados que en parte se derivan de la consecución de los objetivos planteados, tal y como se ha expuesto en el apartado anterior.

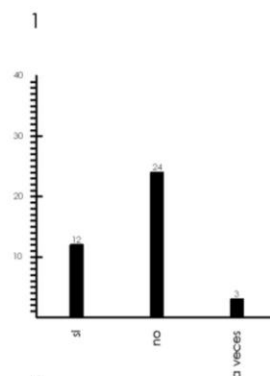
Además para obtener algunos indicadores que de forma objetiva pudieran servir para mejorar la calidad y la innovación que se han conseguido, una vez terminado el curso 2017/2019, se pidió a los alumnos participantes del taller que rellenaran una breve encuesta, relacionada con su implicación en el mismo. Las respuestas a las cuestiones planteadas en la encuesta se han recogido, de forma sintética en los gráficos que se muestran. A continuación ofrecemos una reflexión o discusión en base a dichos datos.

Tales datos reflejan que los alumnos han sabido aprovechar las actividades que se han realizado conjuntamente, y que incluso han visitado las clases de las otras asignaturas siempre que han podido.

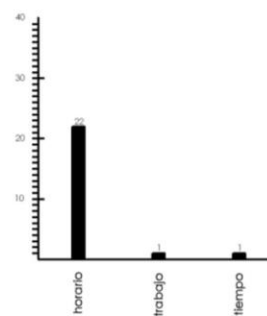
El principal problema que señalan los alumnos a la encuesta es que no todas las asignaturas del taller se impartían en el mismo horario. La asignatura de Proyectos 3 (segundo curso) tenía horario de tarde, mientras que la de Proyectos IVb (quinto curso) tenía horario de mañana. Organizar los horarios no es una competencia de los profesores ni del coordinador que han participado en este Proyecto de Innovación docente. Aunque si bien, desde nuestro punto de vista, esta alternancia también tenía ciertas ventajas, por un lado, permitió a algunos alumnos asistir a clases y correcciones fuera de su horario habitual, ofreciendo mayor flexibilidad. Por otro, permitió que el mismo equipo de profesores o al menos gran parte de él, tuviera contacto con los dos grupos de alumnos sin rebasar el ratio alumno/profesor establecido.

Gráfico resumen de respuestas de alumnos de Proyectos 3

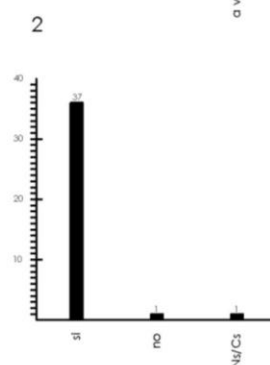
1.- ¿Has visitado de forma voluntaria alguna vez las clases del taller vertical que no correspondían a tu curso de proyectos? De no haberlo hecho, indica qué razones te lo han impedido (horarios, superposición con otras clases, etc.).



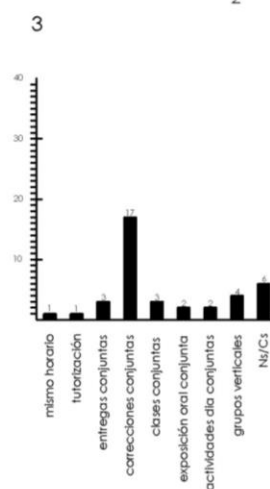
1A. no, porqué?



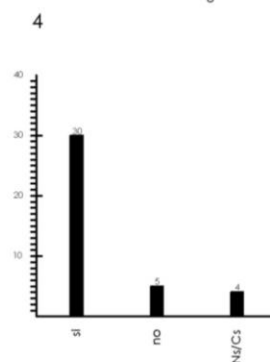
2.- ¿En las actividades que se han realizado conjuntamente (o cuando has visitado las otras clases voluntariamente), has sabido apreciar información interesante de tus compañeros de otro nivel de proyectos?



3.- ¿Qué actividades o dinámicas propondrías tú para que el trasvase de información e ideas entre los distintos niveles de proyectos que concurren en el taller vertical fuera mayor?



4.- ¿Te gustaría que esta dinámica se trasladase a alguna otra asignatura de la carrera? Indica cuál o cuáles y porqué.



4A. cuáles?

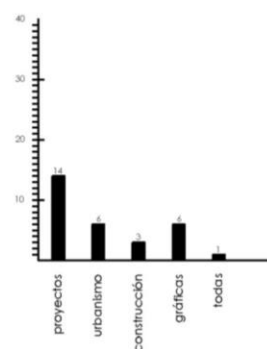
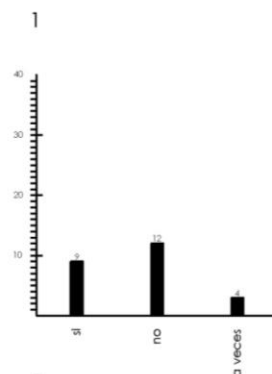
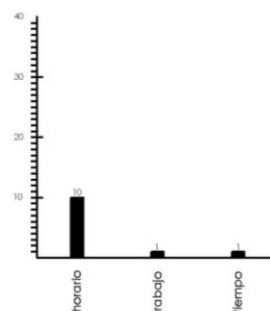


Gráfico resumen de respuestas de alumnos de Proyectos IVb

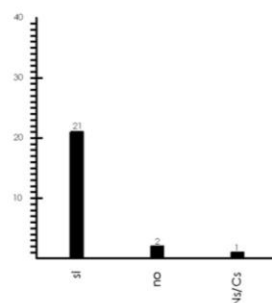
1.- ¿Has visitado de forma voluntaria alguna vez las clases del taller vertical que no correspondían a tu curso de proyectos? De no haberlo hecho, indica qué razones te lo han impedido (horarios, superposición con otras clases, etc.).



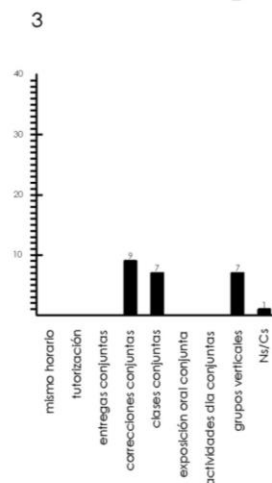
1A. no, porqué?



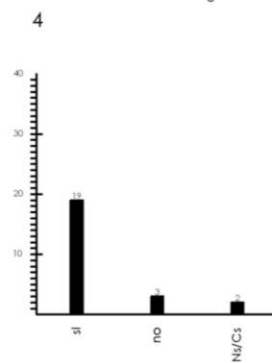
2.- ¿En las actividades que se han realizado conjuntamente (o cuando has visitado las otras clases voluntariamente), has sabido apreciar información interesante de tus compañeros de otro nivel de proyectos?



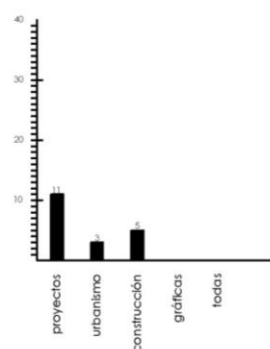
3.- ¿Qué actividades o dinámicas propondrías tú para que el trasvase de información e ideas entre los distintos niveles de proyectos que concurren en el taller vertical fuera mayor?



4.- ¿Te gustaría que esta dinámica se trasladase a alguna otra asignatura de la carrera? Indica cuál o cuáles y porqué.



4A. cuáles?



Quizás una solución a estudiar en el caso de futuras experiencias sería la de solicitar que este tipo de talleres pudiera impartirse en un horario capaz de establecer cierto solape temporal en las asignaturas implicadas, de modo que si no en su totalidad, sí en parte, todos los alumnos coincidieran en el aula con mayor asiduidad.

De las respuestas de los alumnos también se desprende que ha resultado de provecho tanto para unos como para otros el transvase de información que se ha producido entre los distintos niveles. No obstante, aquí observamos que los alumnos que han mostrado una actitud más receptiva con el proyecto han sido los alumnos de Proyectos 3 y los de TFG. Se podría decir que, en términos generales, los alumnos de Proyectos IVb, se han implicado menos en la propuesta.

Los alumnos también indican que les hubiera gustado que el taller vertical hubiera contado con más actividades que se desarrollaran conjuntamente, por lo que la mencionada necesidad de actuar en los horarios parece una cuestión a tener en cuenta.

Los datos recogidos también muestran que los alumnos observan que la asignatura más adecuada para implementar una dinámica de este tipo es la de Proyectos, dado que se desarrolla a lo largo de la carrera en distintos niveles, aunque también proponen implementarla en otras asignaturas como urbanismo, construcción y algunas otras de carácter fundamentalmente gráfico.

5. Conclusiones

Las posibilidades de transferir los resultados de este proyecto a otros docentes y asignaturas de la UPCT son bastante pronunciadas. De hecho esto ya se ha hecho durante la duración del proyecto. Como se ha indicado, aunque inicialmente estaban implicados 4 profesores, también han participado y asistido (especialmente los días de correcciones conjuntas) alumnos de otros profesores y asignaturas.

La posibilidad de organizar un proyecto de esta manera que implique más asignaturas y más profesores es algo que ya se está llevando en práctica en otras Escuelas de Arquitectura, como ha podido comprobar el profesor

coordinador de este proyecto mediante la realización de estancias de investigación y docencia.

En cualquier caso, sí que es deseable que para poder implementar estos proyectos de forma óptima se cuente con el apoyo tanto de la Dirección del Centro como con la Dirección del Departamento o Departamentos que intervengan. La intervención a nivel de la Dirección del Centro o Centros favorecerá que el establecimiento del espacio común que propone el taller pueda, efectivamente, llevarse a cabo con comodidad, actuando según sus competencias a la hora de construir horarios y determinar la ubicación de las aulas en los que puede tener lugar el Taller.

La Dirección de Departamento o Departamentos podrá favorecer, en su caso, el entendimiento y disposición de profesores que voluntariamente se presten a participar en esta dinámica, concentrando sus cargas docentes en las asignaturas implicadas. Cuestión por otra parte necesaria, dado que la organización, coordinación y participación en este tipo de proyectos requieren más tiempo y compromiso (desplazamientos para determinar ubicaciones, reuniones con el personal municipal, etc.) que el habitual.

En este caso el taller vertical ha funcionado entre distintos niveles de una misma asignatura, pero también podrían integrarse algunas asignaturas distintas que formen parte del mismo grado o incluso de otros, dentro de la UPCT, esto último se ha observado especialmente en conversaciones con compañeros de Civil, por ejemplo.

6. Referencias

García Martínez, P., Peña, M. y Solano, M. (2018). *Ensayos no destructivos: volumen 1*. (en proceso de edición).

García Martínez, P., Peña, M. y Solano, M. (2018). *Ensayos no destructivos: volumen 2*. (en proceso de edición).

García Martínez, P., Peña, M. y Solano, M. (2018). *Ensayos no destructivos: volumen 3*. (en proceso de edición).

García Martínez y Cerezuela, A., P. (2018). *Ensayos no destructivos: volumen 4*. (en proceso de edición).

POTENCIACIÓN DEL FEEDBACK, LA COMUNICACIÓN Y EL ACERCAMIENTO EFECTIVO A LA CULTURA CIENTÍFICA MEDIANTE LA TECNOLOGÍA CLICKER

Coordinadora

Marta Doval Miñarro

marta.doval@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

María Isabel Saavedra de Santiago

Área: Metodología de aprendizaje activo e Incorporación de las tecnologías para la docencia presencial, semipresencial o virtual.

Resumen

En la asignatura de Química de 1º del Grado de Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistema Marinos se han detectado, en cursos pasados, distintos problemas relacionados con el bajo rendimiento académico del alumnado, tales como el alto grado de absentismo o la baja participación en las clases. Además, se ha apreciado una actitud pasiva en la mayoría de los alumnos cuando se lanzaban cuestiones abiertas.

El profesorado involucrado en este proyecto imparte la misma asignatura en otras titulaciones, y la problemática en el resto de aulas es distinta. En general, el absentismo es menor y los resultados académicos mejores, si bien la participación en clase depende mucho de cada grupo concreto. Es por ello que se ha considerado conveniente introducir nuevas metodologías docentes que promuevan cambios en la dinámica del grupo. Así pues, durante el curso 2017/2018 se ha implementado el uso de la tecnología *clicker*, que permite

comprobar, en tiempo real, la efectividad de la adquisición de conocimientos y las interacciones entre compañeros en clase.

De acuerdo con los resultados obtenidos de una encuesta proporcionada a los alumnos, la mayoría cree que ha sido útil para adquirir conocimientos, perder la vergüenza a la participación en clase, asimilar los conceptos del temario y fomentar la cooperación, aunque las sesiones no les han animado a asistir a clase más a menudo.

Palabras clave

Motivación, WebClicker, participación, cooperación

1. Introducción

Durante el curso académico 2016/2017, el profesorado de la asignatura cuatrimestral de Química General de 1º del Grado de Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistema Marinos detectó un bajo índice de asistencia a las clases (en torno al 25% al final del cuatrimestre) y, como consecuencia, un elevado índice de suspensos y no presentados (en la convocatoria ordinaria de febrero del curso 2016/2017 solo un 20% de los alumnos matriculados aprobaron la asignatura). Por otra parte, el grado de participación en clase durante ese curso académico, salvo excepciones, fue muy bajo. Cuando el profesorado lanzaba cuestiones abiertas sólo se atrevían a responder dos o tres alumnos, que solían ser siempre los mismos. El caso más llamativo se daba cuando el profesor preguntaba si los conceptos se habían entendido y una vasta mayoría permanecía inalterable y con rostros inescrutables. Este comportamiento se debía, probablemente, a la falta de confianza en sí mismos, al miedo al fracaso ante el resto de sus compañeros y a la propia dinámica de pasividad que adoptaban en las clases.

El profesorado involucrado en este proyecto impartía, e imparte, la misma asignatura en otras titulaciones. Se ha observado que cada clase adopta una dinámica de grupo diferente. Así, por ejemplo, en 1º del Grado de Tecnologías Industriales la asistencia a clase de Química es prácticamente del 100% (sin que haya ningún mecanismo de control asistencial), sin embargo, la

participación también es pequeña, si bien el número de aprobados en convocatoria ordinaria suele estar en torno al 80% de los matriculados. Por el contrario, en la Química de 1º del Grado de Ingeniería Agroalimentaria y Sistemas Biológicos los resultados de los exámenes no se corresponden con el interés mostrado por el alumnado.

Todo lo anterior ha llevado a buscar alguna técnica que, por una parte, permita comprobar, en tiempo real, la efectividad de la adquisición de conocimientos y que, por otra, favorezca las interacciones en clase entre compañeros, la participación y la adquisición de la destreza de hablar en público y de llegar a acuerdos, en aras de despertar en los futuros profesionales valores y actitudes proclives a la innovación, el espíritu crítico, la creatividad y la curiosidad, tales como la capacidad de compartir conocimientos, llegar a acuerdos o expresar opiniones. Se ha optado por la tecnología *clicker*, que puede englobarse en lo que se conoce como *Peer Instruction* (Crouch y Mazur, 2001).

La metodología *clicker* puede funcionar a varios niveles. El nivel más básico es el de motivar al alumnado, asegurar un cierto grado de participación en clase y, por tanto, del nivel de atención en el aula (Greer y Heaney, 2004). En un segundo nivel de implementación, el profesor recoge información en tiempo real sobre la comprensión de un determinado concepto. Esta información es muy valiosa, ya que permite al profesor saber si debe profundizar más en un concepto o pasar al siguiente. El tercer nivel implica una transformación en la filosofía y estrategias de enseñanza del profesor, pues implica intercalar la presentación de los conceptos de estudio con ciclos de preguntas y respuestas seguidos de discusiones donde los alumnos pueden defender sus respuestas y tratar de persuadir a sus compañeros mediante sus razonamientos.

2. Objetivos planteados

1. Lograr un feedback efectivo entre alumnos y profesorado que permita conocer el avance de los alumnos en la adquisición de las competencias en tiempo real.

2. Crear en el aula un clima abierto al debate y al impulso de la cultura científica, tecnológica e innovadora a través de la educación, la formación y la divulgación.
3. Fomentar el conectivismo y la cooperación entre alumnos de cara a lograr profesionales preparados para hablar en público, realizar trabajos en equipo y trabajar la empatía (todas ellas cuestiones muy demandadas por la empresa a la hora de contratar profesionales).
4. Lograr mayor motivación y conseguir aprendizajes significativos partiendo de las experiencias lúdicas del alumnado.

3. Acciones desarrolladas durante el curso académico

Los *clickers* son una tecnología interactiva que permite al profesor lanzar preguntas a los estudiantes e, inmediatamente, obtener sus respuestas. Básicamente, consisten en un mando a distancia en el que el alumno puede pulsar la opción correcta a la pregunta planteada. En la actualidad, existen aplicaciones móviles y páginas web que hacen las veces de mando a distancia, con lo que el coste de implementación es cero.

El día de la presentación del curso 2017/2018 se explicó al alumnado que se iba a hacer una intervención educativa englobada dentro del programa de innovación docente de la UPCT y se explicó el funcionamiento de la página web *WebClicker*, plataforma utilizada para llevar a cabo el proyecto (<http://webclicker.org/home/>).

En cada sesión, el procedimiento en el aula ha sido el siguiente: (i) el profesorado ha presentado una pregunta con opciones múltiples en la pantalla del proyector; (ii) el alumnado ha respondido a la pregunta individualmente utilizando sus teléfonos móviles; (iii) el sistema ha recogido las respuestas de forma instantánea, obteniéndose los porcentajes marcados de cada respuesta. (iv) se ha dejado un pequeño periodo de discusión en parejas o tríos sobre la pregunta planteada; y (v) se ha realizado una nueva votación, con el fin de ver si la discusión y cooperación en grupo ha variado la opinión individual de cada alumno.

Las preguntas planteadas a los alumnos han sido fundamentalmente cuestiones teórico-prácticas. A lo largo del curso se han llevado a cabo un total de 4 sesiones en las que se ha utilizado la tecnología *clicker*.

Si bien se ha observado de forma subjetiva que la participación en clase durante las sesiones de *WebClicker* ha aumentado y que el clima general de la clase ha mejorado notablemente, así como el interés por los temas tratados, estas apreciaciones han sido subjetivas, y difícilmente cuantificables. Por este motivo, con el fin de cuantificar el grado de satisfacción del alumnado con la metodología, se les ha pasado una encuesta al finalizar el curso. Por otra parte, se han comparado los resultados académicos del curso 2017/2018 con los obtenidos en el curso 2016/2017.

4. Resultados

4.1. Apreciaciones del profesorado

Gracias a la tecnología *clicker*, el profesorado ha podido detectar áreas de la asignatura en las que era conveniente reforzar ciertos conceptos como es el caso de las reacciones ácido-base.

Se ha fomentado el feedback entre profesores y alumnos y ha mejorado la comunicación vertical y horizontal en el aula. Así mismo, tanto las sesiones de votación como las sesiones de problemas grupales han roto con la rutina de la clase magistral, potenciando el diálogo científico entre compañeros y el razonamiento crítico.

La atmósfera más distendida de estas sesiones ha animado al profesorado a la realización de problemas en grupo en clase, lo que ha facilitado la cooperación entre los alumnos.

4.2. Encuesta al alumnado

La encuesta anónima ha constado de 8 preguntas de opción múltiple tipo test. Se ha realizado justo antes del examen de la convocatoria de febrero, con el fin de asegurar el máximo número posible de respuestas. Se han planteado también dos preguntas iniciales sobre si el alumno se ha registrado en la página web y sobre si ha asistido a alguna sesión de *WebClicker*, con el fin de

poder extraer la información y opiniones sólo de aquellos alumnos que realmente han participado de esta experiencia educativa.

Un 6% del alumnado que habitualmente asistió a clase no se registró en la aplicación y todos los alumnos encuestados asistieron, al menos, a una de las sesiones. La población encuestada fue de 33 alumnos.

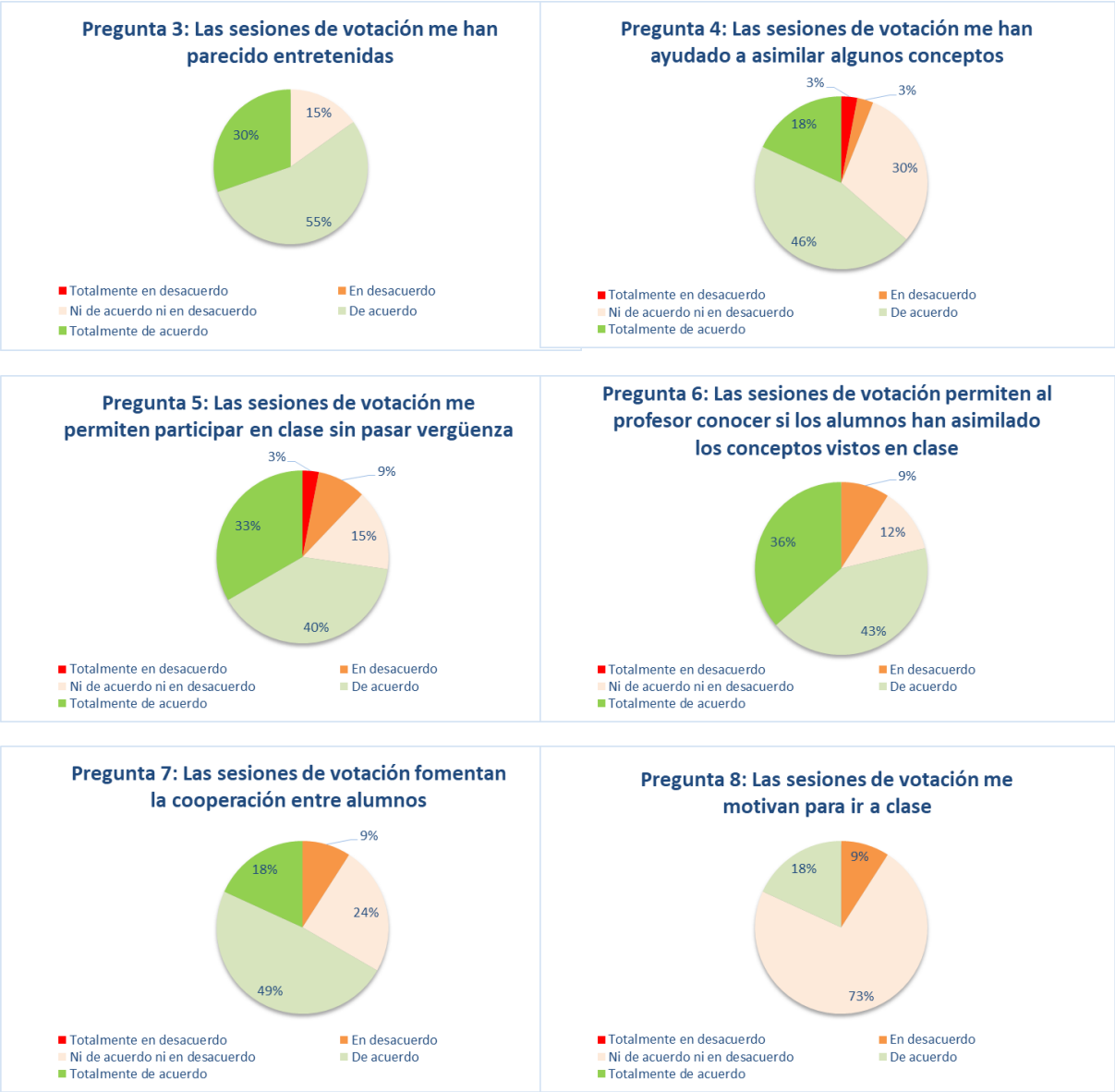
Las respuestas a las preguntas 3 a 10 se exponen en la Figura 1. Se observa que la mayoría de los alumnos considera las sesiones de votación positivas para asimilar los conceptos del temario, para que el profesor compruebe si los conceptos se han asimilado, para fomentar la cooperación entre alumnos, así como para participar en clase sin pasar vergüenza. La mayoría considera las sesiones entretenidas y habrían preferido que hubiese un mayor número de sesiones durante el curso. No obstante, la realización de estas sesiones no supone una motivación especial para asistir a clase.

Opiniones similares a estas se han obtenido en experiencias parecidas en otras áreas de conocimiento (Guthrie y Carlin, 2004; Hall *et al*, 2005).

4.3. Comparación de los resultados académicos antes y después de la intervención en el aula

Para analizar de forma objetiva los resultados del proyecto se han comparado, por un lado, el número de aprobados en la convocatoria de febrero de 2017 con los de la de febrero de 2018 de la asignatura “Química” de 1º del Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos. Sólo se han considerado, en ambos casos, alumnos de primera matrícula dado que, en general, los alumnos repetidores no asisten a las clases. Así mismo, se ha comparado la distribución de aprobados, notables, sobresalientes y matrículas de honor en ambas convocatorias. Como se observa en la Figura 2, la proporción de alumnos aprobados en primera convocatoria aumentó un 15% en el curso 2017/2018, pasando de un 35% en el curso 2016/2017 a un 50% en el curso 2017/2018. Esto se tradujo en un aumento en el número de aprobados, notables y matrículas de honor, mientras que el número de sobresalientes disminuyó. Si bien estos resultados podrían, en parte, atribuirse al empleo de esta metodología de aprendizaje activo, hay que señalar que en el curso

2017/2018 todos los estudiantes de 1º de navales que accedieron al grado eligieron este como primera opción, circunstancia que no ocurrió en el curso anterior.



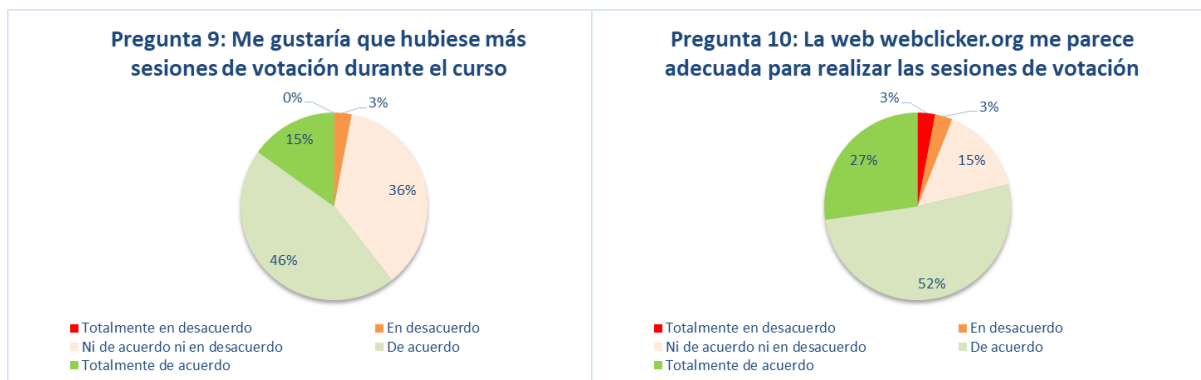
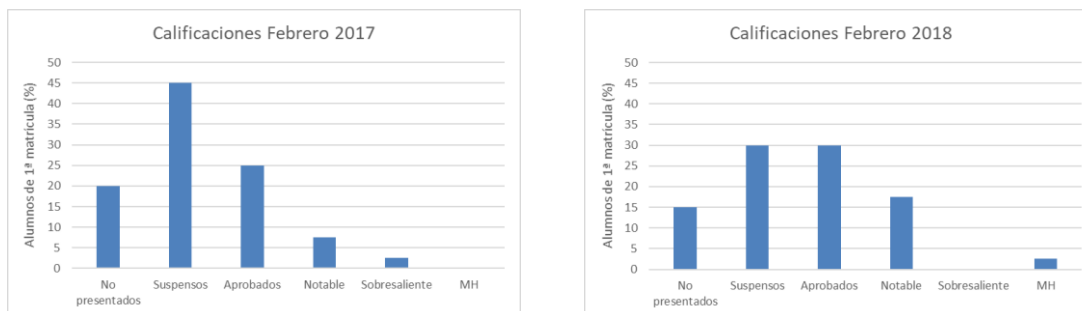


Figura 1.- Respuestas del alumnado a las preguntas tipo test sobre las sesiones WebClicker



a)

b)

Figura 2.- Calificaciones de los alumnos de primera matrícula en a) convocatoria de febrero de 2017 y b) convocatoria de febrero de 2018

5. Conclusiones

La tecnología *clicker* ha permitido un feedback efectivo profesor-alumno, que se ha visto reflejado tanto en la detección de problemas de aprendizaje concretos, como en la percepción del alumnado de que estas sesiones les han permitido afianzar conceptos y aumentar la sensación de que al profesorado le resultaba más sencillo saber si habían adquirido los conocimientos.

Se ha generado en el aula un clima abierto al debate y a la participación tal y como lo corrobora el hecho de que el profesorado haya observado una alta implicación de los alumnos en esta actividad, así como la pérdida de la

sensación de vergüenza a la hora de interactuar en clase, y la percepción de los propios alumnos de que las sesiones han fomentado la cooperación entre ellos.

No obstante, a pesar del uso de esta tecnología y a que el clima de compañerismo, estudio y aprendizaje haya mejorado notablemente, el absentismo no ha decrecido tanto como se esperaba y, según la percepción del alumnado, no se ha logrado un aumento de la motivación. Esto puede deberse al reducido número de sesiones realizadas durante el curso (cuatro), debido a los problemas de conexión a internet en el aula de clase y a que la página *webclicker.org* no dispone de aplicación móvil, lo que retrasa la puesta a punto de la actividad.

6. Referencias

Crouch C.H. y Mazur E. (2001). Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69 (9), 970–977.

Greer L. y Heaney P.J. (2004). Real-Time Analysis of Student Comprehension: An Assessment of Electronic Student Response Technology in an Introductory Earth Science Course. *Journal of Geoscience Education*, 52 (4), 345–351.

Guthrie R. y Carlin, A. (2004). Waking the Dead: Using interactive technology to engage passive listeners in the classroom. *Proceedings of the Tenth Americas Conference on Information Systems*, New York NY, 1–8.

Hall R.H.; Collier, H.L.; Thomas, M.L. y Hilgers, M.G. (2005). A Student Response System for Increasing Engagement, Motivation, and Learning in High Enrollment Lectures. *Proceedings of the Americas Conference on Information Systems*, 621–626.

PROYECTO ARQUITECTÓNICO, DOCUMENTACIÓN PATRIMONIAL, CREACIÓN COLECTIVA Y TRANSFERENCIA CÍVICA

Autores

Jaume Blancafort (coordinador del proyecto) y Patricia Reus

jaume.blancafort@upct.es / patricia.reus@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Patricia Reus, Josefina García León, Jaume Blancafort,

Manuel Ródenas, Miguel García Córdoba y Javier Domínguez

Áreas: Metodología de aprendizaje activo, buenas prácticas docentes relacionadas con la educación en valores, desarrollo sostenible y atención a la diversidad y Mejora de la calidad de las titulaciones y evaluación de las competencias en las titulaciones de la UPCT.

Resumen

Este proyecto planteó hacer interactuar a los alumnos de dos asignaturas que pertenecen a titulaciones distintas de la UPCT y que pueden tener puntos de vista y de aproximación compartidos, para desarrollar un trabajo colectivo y multidisciplinar. Las asignaturas en cuestión son por un lado Proyectos Arquitectónicos (7 y III-b) de cuarto curso de los grados de Arquitectura y Fundamentos de Arquitectura y por otro la asignatura de Documentación del Patrimonio del Máster de Patrimonio.

La interacción en las prácticas curriculares de ambas asignaturas se basa además en la búsqueda de una transferencia tecnológica y de conocimiento de la Universidad a la sociedad.

Gracias a la necesidad de entendimiento entre alumnos de una misma asignatura y entre estos y los de otra titulación, y al mismo tiempo, entre alumnos y agentes sociales que plantean problemáticas reales a resolver, se genera un clima interdisciplinar de creación colectiva que debe asumir multitud de enfoques y premisas aportados por todos los intervinientes mientras trata de resolver un problema real planteado desde la sociedad.

La suma de estos factores suscita una mayor implicación de los estudiantes con las tareas académicas a realizar, lo que provoca a su vez que los resultados sean sistemáticamente mejores.

Palabras clave:

Proyecto arquitectónico, Documentación patrimonial, Creación colectiva, Transferencia cívica

1. Introducción

Como describe Joan Calduch en relación a la enseñanza que se imparte en las escuelas de arquitectura, estas tienden a aislarse de la calle que es el lugar donde la arquitectura acontece verdaderamente (Calduch, 2013).

En este proyecto de innovación docente intentamos acercar la academia a la calle no solo en los contenidos prácticos que los estudiantes deben asumir para alcanzar sus capacidades profesionales definidas en los planes de estudio sino en el modo en el que se aborda una actuación en una posible realidad profesional. Por un lado se plantearon ejercicios que respondían a las necesidades de unos clientes reales, con toda la complejidad que esto supone cuando la realidad no aísla el ejercicio en una única materia; y le añadimos la necesidad de trabajar en equipo dentro la propia asignatura y en relación con los estudiantes de la otra, lo cual introduce el factor de multidisciplinariedad cada vez más habitual en la práctica arquitectónica y urbana.

2. Objetivos planteados

- O1 - Interacción alumnos GRADO-MÁSTER.

Los alumnos de Grado pueden conocer y trabajar con los resultados de las investigaciones realizadas por alumnos de Máster. De este modo se abordan aspectos de interdisciplinariedad, muy frecuentes en la evolución contemporánea de la praxis de los estudios que aquí intervienen. Al mismo tiempo los estudiantes de Máster tienen que hacer un esfuerzo de divulgación y difusión de resultados para permitir la comprensión de los estudiantes de Grado, menos especializados.

- O2 - Visualización por parte del alumnado de la utilidad social de su trabajo. Mediante la transferencia de conocimiento a la sociedad.
- O3 - Visualización por parte de la sociedad de la utilidad de la docencia e investigación universitaria. Mediante la resolución de alguna problemática de interés.
- O4 - Mejora de la implicación de los alumnos en su tarea curricular.

3. Desarrollo

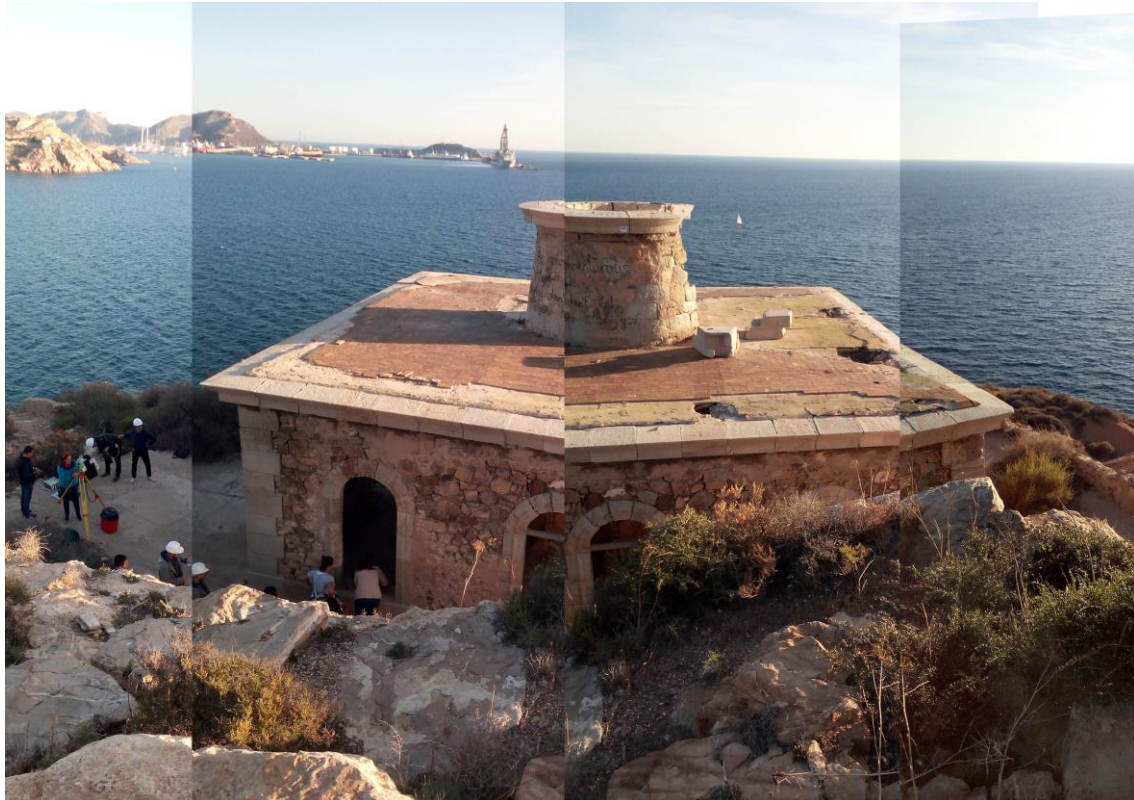
El desarrollo del proyecto de innovación docente se ejecuta en cinco fases distribuidas a lo largo del curso.

- F1 - Tema de interés común. Profesores / Sociedad
- F2 - Práctica de Documentación de Patrimonio (Máster) sobre el tema escogido
- F3 - Muestra de los resultados de los estudiantes de Documentación a los de Grado
- F4 - Práctica de proyectos en base a los resultados de Documentación
- F5 - Muestra de resultados a la sociedad

3.1. FASE 1 - Tema de interés común. Profesores / Sociedad

Se buscó un tema de interés social en el que poder enfocar el trabajo de los alumnos. En conversaciones previas con la Autoridad Portuaria, la Factoría Cultural, el Centro Integrado de Formación Profesional (CIFP) de Hostelería y Turismo de Cartagena y los profesores implicados se decidió que un buen tema de trabajo era la renovación urbana del muelle de Santa Lucía y el barrio homónimo. Por circunstancias varias se determinó que en relación a un CIFP de Hostelería que se proyectaba en el citado muelle aparecía una instalación turística satélite en el Faro de la Podadera. Y el Faro fue el eslabón que unió los diferentes estudios.

Fig. 1. Faro de la Podadera.



Fuente: Blancafort (2017)

3.2. FASE 2 - Práctica de documentación de Patrimonio (Máster) sobre el tema escogido

Durante el primer cuatrimestre del curso 2017-2018, los alumnos de Documentación del Patrimonio (Máster) realizaron un trabajo de

documentación patrimonial del Faro de la Podadera que había despertado el interés académico por parte de los responsables de las tres asignaturas que conforman la propuesta y a su vez un interés social.

El trabajo requería un estudio histórico, un análisis constructivo, un diagnóstico de patologías y un levantamiento detallado mediante técnicas tradicionales, SIG y fotogrametría digital.

Fig. 2. Alumnos y profesores del Máster de Patrimonio documentando el Faro de la Podadera.



Fuente: Blancafort (2017)

3.3. FASE 3 - Muestra de los resultados de los estudiantes de Documentación a los de Grado

En el segundo cuatrimestre los alumnos del máster explicaron los resultados de su trabajo y las técnicas utilizadas para la consecución documental a todos los alumnos de las dos asignaturas de grado implicadas, en una sesión adhoc, y les suministraron planos y documentación elaborada para la asignatura del máster de Patrimonio. Favoreciendo el intercambio de conocimiento y experiencia de unos y otros estudiantes, con la supervisión de los profesores de las respectivas asignaturas.

Fig. 3. Alumnos de Máster y Grado intercambiando información sobre el Faro.



Fuente: Blancafort (2018)

3.4. FASE 4 - Práctica de proyectos en base a los resultados de Documentación

Los alumnos de cuarto de Arquitectura de Proyectos 7 o Proyectos III-b tomaron como antecedentes de una de las prácticas obligatorias de curso los resultados obtenidos por los alumnos del máster de Patrimonio y utilizaron la información previa elaborada para desarrollar sus propuestas arquitectónicas en la intervención sobre el Faro. El proceso de conexión no solo permitió el intercambio de conocimiento sino que facultó la consecución de una creación colectiva realizada en dos tiempos.

Fig. 4. Sesión crítica en el aula de los trabajos de Proyectos.



Fuente: Blancafort (2018)

3.5. FASE 5 - Muestra de resultados a la sociedad

Como colofón del proyecto de innovación docente estaba previsto que los trabajos seleccionados de las prácticas de los alumnos del Máster y el Grado debían mostrarse en un montaje expositivo. Esta exposición no se pudo realizar a final de curso porque un cambio político de última hora en la dirección de la Autoridad Portuaria no permitió la ejecución del montaje previsto, pero no se descarta que se pueda retomar la acción en un futuro próximo.

En cualquier caso los estudiantes trabajaron con el condicionante de la posible exposición pública de sus trabajos fuera de la academia y aunque en su momento no se ejecutara la instalación física para exhibirlos sí pudieron explicar y mostrar en público parte de sus trabajos en una sesión organizada por Factoría Cultural en el Centro Párraga de Murcia y en una sesión de control intermedio donde se acercó a clase el director del CIFP de Hostelería y Turismo de Cartagena para intercambiar información sobre el proyecto

arquitectónico propuesto; además de en los pertinentes jurados y tribunales académicos que se realizaron en la escuela.

Fig. 5. Presentación de los análisis del Barrio de Santa Lucía y las interacciones con el puerto, en la Factoría Cultural, Centro Párraga.



Fuente: Factoría Cultural (2018)

4. Resultados - Cumplimiento de objetivos:

4.1. - O1. Interacción alumnos GRADO-MÁSTER.

Con esta interacción se han asimilado aspectos de interdisciplinariedad, muy difíciles de conseguir en la evolución habitualmente estanca de cada asignatura, pero muy apropiados en la evolución contemporánea de las profesiones asociadas a los estudios que aquí intervienen. A su vez se han tratado temas de divulgación y difusión de resultados entre los estudiantes de ambas materias.

Aun siendo un resultado colateral es significativo apuntar que se ha introducido a los alumnos de Grado en las posibilidades de títulos superiores y especialidades que no se ofertan en su título, lo cual permite descubrir vías de evolución académica, favoreciendo además la captación de alumnos en postgrado.

4.2. - O2. Visualización por parte del alumnado de la utilidad social de su trabajo.

Los alumnos de máster han comprobado que sus investigaciones eran útiles desde la óptica de la aplicación inmediata de transferencia de conocimiento a la sociedad. En primera instancia se ha conseguido parte este objetivo cuando han transferido su trabajo elaborado en la asignatura de Documentación del Patrimonio a los alumnos de Proyectos.

Se ha culminado el objetivo cuando los estudiantes de Proyectos han desarrollado a partir de este un producto demandado en base a la hipótesis adaptada a la academia de un cliente real, y dicho “cliente” o agente social a su vez ha valorado desde su óptica y circunstancias particulares los resultados académicos de las prácticas propuestas.

4.3. - O3. Visualización por parte de la sociedad de la utilidad de la docencia e investigación universitaria.

Este objetivo se ha llevado a buen término, aunque no completamente como se esperaba, debido al diferente compromiso que han demostrado los agentes sociales implicados tal y como ya se explica en el punto 3.5.

4.4. - O4. Mejora de la implicación de los alumnos en su tarea curricular.

Añadir incentivos a la tarea a desarrollar para superar una asignatura ayuda a mejorar la implicación de los alumnos con ella. Así, además del conocimiento, la praxis y la calificación necesaria que pueden obtener de la realización de las tareas curriculares en las distintas asignaturas, el hecho de tratar con clientes, plantear hipótesis reales de trabajo surgidas directamente de la sociedad y la posibilidad de exponer los mejores resultados en público extra-universitario produce una mejora en la implicación de los alumnos.

Aunque académicamente solamente evalúa el profesor, los mejores trabajos pueden tener una evaluación extraordinaria de la sociedad que pone en carga la calidad del producto y la competencia de los estudiantes y los acerca a la realidad profesional que se encontrarán al acabar los estudios.

El traslado de los resultados obtenidos a la sociedad a través de un ejercicio que enfrenta al alumno al escrutinio de los verdaderos destinatarios de la

arquitectura, persigue que el aprendizaje práctico propio de estas asignaturas sea convertido en sí mismo en un ejercicio de arquitectura real, a aplicar en un lugar, un tiempo y con unos recursos determinados.

6. Posibilidad de transferir la metodología a otros títulos.

Tanto las sinergias conseguidas entre los estudiantes y la sociedad, enfocadas en la tarea a realizar para superar la asignatura, como la posibilidad de coordinar asignaturas de Máster y Grado para complementar trabajos, son relativamente fáciles de implementar siempre y cuando se den las condiciones siguientes:

- En las asignaturas implicadas:
 - Posibilidad de asimilar los resultados de la tarea académica a un producto de necesidad o interés por parte de la sociedad.
 - Relaciones temáticas o de especialización entre las asignaturas de Grado y Postgrado.
- En los profesores implicados:
 - Voluntad de participación.
 - Capacidad de trabajo en equipo.
 - Energía suplementaria a la necesaria en la labor ordinaria.
 - Y a ser posible, experiencia profesional.

6. Conclusiones

La comprobación de la utilidad social del trabajo y la interacción con estudiantes de otras titulaciones, mejora la implicación de los alumnos en los ejercicios que desarrollan.

Al enfocar un proyecto surgido del interés ciudadano desde la práctica que se puede realizar en la universidad, la generada mezcla de alumnos de distintos estudios les aporta:

- más competencia para comprender la realidad.
- más capacidad de interactuar de forma interdisciplinar y colectiva.
- más empatía con la diferencia.

- y en definitiva más posibilidades de proponer opciones válidas.

7. Referencias

Calduch, J. (2013). *Pensar y hacer arquitectura: una introducción*. Alicante: Club Universitario.

TERRITORIO PRODUCTIVO: PAISAJE, PATRIMONIO Y PROYECTO

Coordinador

Marcos Ros Sempere

marcos.ros@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Juan Pedro Sanz Alarcón, María Pura Moreno Moreno, Monserrat Solano Rojo, Juan Carlos Molina Gaitán, Manuel Alejandro Ródenas López, Jesús Ochoa Rego, Encarnación Conesa Gallego.

Área: Metodologías de aprendizaje activo.

Resumen

El Proyecto de Innovación Docente, denominado “Territorio Productivo: Paisaje, patrimonio y Proyecto”, surge de una iniciativa de colaboración entre la Universidad Politécnica de Cartagena y el Excmo Ayuntamiento de Lorquí. El objetivo general abarcaba dos ámbitos. El primero, situado en el marco docente, buscaba coordinar la docencia de cinco asignaturas y ocho profesores del Grado de Fundamentos de Arquitectura, centrándola en el análisis, estudio y planteamientos de futuro para el Territorio Paisajístico, Patrimonial y Urbano del Municipio. El segundo, de orden social, procedía del interés municipal por conocer -y quizá en un futuro asumir- propuestas planteadas experimentalmente desde el ámbito universitario que provocaran el debate vecinal en torno a mejoras urbanísticas y arquitectónicas. El hecho de enfrentar a los alumnos a problemas reales, similares a los que se encontrarán en su vida profesional, supuso un aliciente para la programación de las asignaturas participantes. El interés mostrado por la ciudadanía por los resultados plantea

la necesidad de fomentar este tipo de iniciativas de conexión tangible entre Universidad y Sociedad. La evaluación final arroja conclusiones referidas al paradigma actual de la participación ciudadana en las sociedades del futuro, que debe seguir siendo experimentado desde la innovación docente.

Palabras clave: coordinación, conexión universidad-sociedad, participación ciudadana, aprendizaje por proyectos.

1. Introducción

El Proyecto marcaba una doble línea de innovación docente: por una parte, la coordinación vertical y horizontal de diferentes asignaturas del Grado en Fundamentos de Arquitectura, con la consiguiente implicación de profesores y estudiantes en la consecución de objetivos comunes o, al menos, coordinados; y por otra parte, el aprendizaje por proyectos, basado en este caso en el planteamiento de temas directamente relacionados con problemáticas reales, mediante el acuerdo y convenio con el Ayuntamiento de Lorquí.

Firma convenio UPCT-Ayuntamiento



Fuente: Servicio de Comunicación, UPCT.

El tema objeto de desarrollo por el Proyecto de Innovación Docente, relativo al estudio, análisis y propuesta, se enfoca sobre dos escalas de trabajo en el territorio, tanto natural como artificial, del municipio de Lorquí. Esas dos escalas

estaban representadas en el conjunto de las cinco asignaturas involucradas en el Proyecto que son: Proyectos 1 (1º curso), Proyectos 8, (5º curso), Teoría del Patrimonio Arquitectónico (4º curso), Paisaje Urbano y Natural (optativa de 3º, 4 y 5º curso) y por último también el Trabajo Fin de Grado.

En el conjunto de todas ellas se plantean reflexiones que abarcan desde la periferia paisajística hasta lo más arquitectónico del casco consolidado del municipio.

La gran escala englobaba un territorio diverso que está en la actualidad definido entre otros por sistemas infraestructurales de nuevos polígonos industriales relacionados con la logística, por estructuras naturales de aprovechamiento del territorio en relación con el río y la huerta. Y también por modelos diseminados propios de pequeñas periferias urbanas del siglo XX que combinan industria junto a alojamientos de baja o muy baja densidad.

En este contexto se pretende enmarcar el trabajo docente a realizar bajo las pautas de unas de las reflexiones más contemporáneas existentes en el ámbito de las ciudades, y es aquella por la cual es necesario establecer un nuevo marco en el que el territorio se convierta un espacio híbrido de relación entre los distintos usos que los planes urbanos hasta ahora se han encargado de segmentar y convertir casi en elementos autónomos y estancos.

El reto consiste en introducir nuevos catalizadores, en forma de programas, actuaciones sobre el paisaje y reutilización de infraestructuras patrimoniales existentes, propiciando la consecución de entornos activos, capaces de combinar diferentes actividades. El fin es crear espacios comunes para diversas actividades y usuarios y hacer de la periferia el nuevo objeto de estudio y reflexión y ¿por qué no?, una nueva oportunidad de futuro.

2. Objetivos planteados

Los objetivos generales del Proyecto de Innovación Docente, además de los establecidos en el documento firmado entre la UPCT y el ayuntamiento, son los siguientes:

1. Establecer la coordinación entre asignaturas, vertical y horizontal, como metodología de trabajo y docencia integrada en el título de Graduado en Fundamentos de Arquitectura. Esto incluye: la colaboración docente de asignaturas, la colaboración crítica y mejora de resultados entre estudiantes, la potenciación de la capacidad de trabajo, favoreciendo la creación de dinámicas de trabajo conjunto y la producción de contenidos entre diferentes materias, estimulando el espíritu de superación.
2. Propiciar la implicación y trabajo conjunto entre el arquitecto (en este caso el futuro arquitecto) y la sociedad. Esto incluye: la conexión con el ayuntamiento, y la generación de debates sociales en el ámbito local; involucrar al alumno en los problemas existentes en los territorios; propiciar la participación ciudadana; estimular el debate público.
3. Compartir la elaboración de contenidos y actividades docentes, y multiplicar los resultados.
4. Conseguir la mejora de la calidad docente en general..

3.Desarrollo (acciones desarrolladas durante el curso académico).

El proyecto se articuló en tres vías que generaron actividades interrelacionadas gracias a la colaboración y sinergia entre los profesores implicados.

3.1. Coordinación de asignaturas.

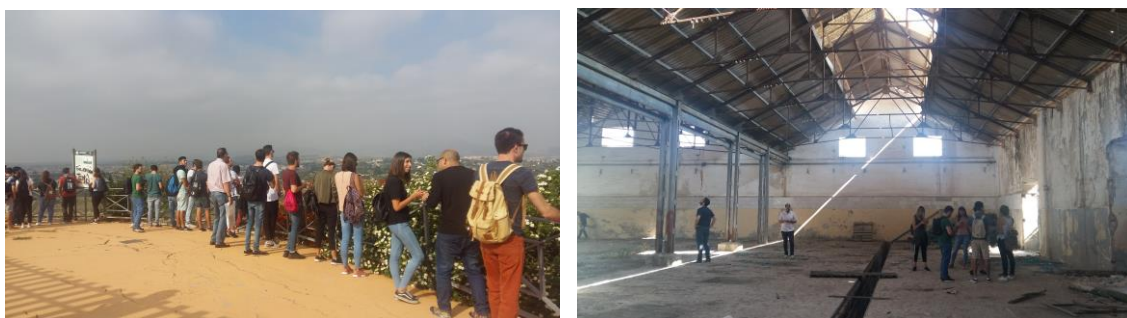
Las diferentes asignaturas participantes en el proyecto, realizaron un esfuerzo de coordinación entre ellas, que incluyó la programación y realización de diferentes actividades comunes, cuya participación resultaba obligada para todos los estudiantes de las diferentes asignaturas.

Dichas actividades fueron: inicio conjunto del curso y presentación del proyecto; actividades formativas como charlas y conferencias, relacionadas con el proyecto y el ámbito; actividades de debate y puesta en común de los resultados (jursys), y la elaboración final de una publicación que recoja todas las

actividades realizadas.

Entre las asignaturas del mismo curso, se han establecido calendarios de entregas, con el objetivo de no solapar y concentrar en determinadas fechas puntuales. Por último, se realizaron jornadas de puesta en común de los resultados finales, con objeto de homogeneizar criterios y calificaciones en la evaluación final.

Visitas conjuntas a Lorquí.



Fuente: Elaboración propia

3.2. Coordinación con el Ayuntamiento.

Desde el inicio del proyecto, los enunciados y ejercicios que han planteado las asignaturas han estado en sintonía con los problemas que desde el Ayuntamiento de Lorquí se pusieron de manifiesto: problema con la Casa de la Cierva, entorno industrial y periurbano en la Huerta de Lorquí, alojamientos y estancias temporales en el conjunto urbano... etc. Siempre desde la salvedad de que los proyectos realizados por los alumnos no constituyen trabajo profesional en ningún caso.

3.3. Conexión universidad - sociedad.

Todo lo realizado al amparo del proyecto docente ha sido de carácter público, exceptuando lógicamente las actividades docentes. Hubo acciones de publicidad y difusión de las actividades desde el inicio, utilizando medios de prensa, redes sociales, webs y demás soportes al alcance. Finalmente, con la exposición en el Ayuntamiento de los resultados más significativos (pendiente de realización a la fecha de redacción de la presente memoria). Los propios alumnos tendrán que ejercitar por primera vez sus dotes comunicativas para

exponer sus trabajos a los vecinos que quieran acercarse a la inauguración de la exposición. Para ello, conformarán presentaciones orales ágiles que demuestren que lo trabajado debe ser a su vez comunicado expresando los argumentos que han fundamentado los resultados obtenidos.

Por otra parte, el conjunto de acciones docentes y actividades vinculadas con el proyecto fueron las siguientes:

- a. Investigación sobre las formas del paisaje, urbanas y naturales, en las periferias de los municipios de la vega del río Segura y en particular el referido al término municipal de Lorquí.
- b. Análisis del patrimonio arquitectónico industrial del municipio de Lorquí en relación con los sistemas productivos históricos vinculados a la conserva de fruta, la producción agrícola y el río Segura.
- c. Estudio pormenorizado del conjunto que conforma la casa de La Cierva y sus espacios adyacentes, tanto exteriores como industriales.
- d. Proyectos académicos de reflexión y propuesta de nuevos espacios y usos vinculados con la regeneración del patrimonio arquitectónico.
- e. Propuestas de proyectos arquitectónicos sobre un objeto de estudio concreto, en este caso la Casa de la Cierva en Lorquí.

4. Resultados

En relación con los resultados obtenidos relativos a las actividades docentes propuestas en el Proyecto de Innovación, se aprecian los siguientes:

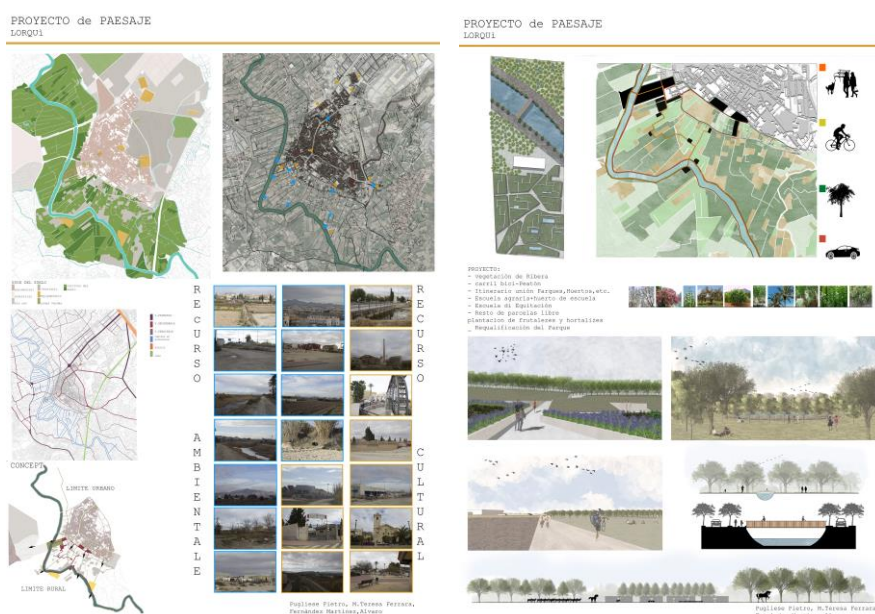
4.1. Investigación sobre formas del paisaje, urbanas y naturales:

La asignatura Paisaje Urbano y Natural trabajó sobre el entorno de la huerta de Lorquí, Ceutí y Archena, alcanzando resultados muy notables en los paneles y propuestas presentadas por los diferentes equipos de trabajo. Dichos resultados son sensiblemente superiores a los de cursos precedentes, sin duda debido al grado de implicación de los estudiantes en una doble vertiente: por una parte, implicación con el territorio y la sociedad, debido a la conexión con

el Ayuntamiento y los vecinos y, por otra parte la mayor implicación con el problema debido al conocimiento en otras asignaturas.

Propuestas para la interconexión de los diferentes entornos agrarios, la corrección de las agresiones y alteraciones paisajísticas, la mejora del acceso desde los entornos de huerta a los entornos urbanos, y propuestas de resituación de usos lúdicos, turísticos, gastronómicos y de ocio en el entorno del Río Segura y la huerta tradicional, forman parte de los resultados más destacados.

Resultados Paisaje Urbano y Natural



Fuente: Imágenes de trabajos presentados por los alumnos

4.2. Análisis e intervención en el patrimonio arquitectónico e industrial: “Casa de La Cierva”.

En la asignatura de Proyectos 8 se partió con una premisa dual: asumir todos los conocimientos anteriormente aprendidos en las asignaturas de Proyectos y servir de antesala al desarrollo del Proyecto Final de Grado. El tema específico del ejercicio planteó el estudio de posibles estrategias de rehabilitación de la “Casa de la Cierva”: un palacete construido en 1915, con influencias historicistas y modernistas, ejemplo de construcción señorial del siglo XX y antigua fábrica industrial. Dicha edificación suponía un patrimonio singular

también por su estructura de casa-torre: tipología característica en el paisaje de la huerta de Murcia. Este ejercicio trataba además de profundizar en el aprendizaje y el manejo de sistemas, herramientas y procesos del proyecto arquitectónico contemporáneo asociados a contextos geográficos, sociales, territoriales, económicos y culturales singulares del propio municipio de Lorquí, así como para abordar el tema del “reciclaje arquitectónico” de edificios industriales.

En el inicio se reclamó el estudio pormenorizado del conjunto y sus espacios adyacentes: Para el desarrollo del taller se diseñó un cronograma fijo, en el que se establecieron las fases específicas del proyecto. Así, cada semana los estudiantes se concentraban y avanzaba una parte concreta del proyecto y conocían igualmente el tema de las correcciones en el taller y de las pre-entregas colectivas. Este proceso proyectual seguía un patrón común y atendiendo a la siguiente secuencia: contexto [a] programa [b], estrategia [c], imagen [d], y proyecto global [e]. Se partía así del tema fijo común del proyecto: la reutilización de infraestructuras patrimoniales e industriales existentes, y la creación de nuevos catalizadores para el Municipio de Lorquí. A partir de ese punto, cada estudiante propondría su línea de investigación específica para analizar el contexto [a] y debía imaginar y justificar un nuevo programa de uso para su intervención [b]. Desde las lecciones teóricas se propusieron además diversas estrategias generales de “reciclaje arquitectónico” de edificios industriales-patrimoniales. Los trabajos del curso comenzaron a agruparse además en tres líneas comunes [c] – “amoldarse”, “extenderse”, “insertarse”- lo que facilitaba además un análisis comparativo. Las respuestas a la ‘Casa de la Cierva’ fueron múltiples e individuales, y la singularidad de cada estrategia se apreciaba especialmente en las fases de la imagen [d] y la definición del proyecto [e].

Resultados Proyectos 8



Fuente: Imagen de trabajos presentados por los alumnos

4.3. Propuestas arquitectónicas para la regeneración urbana y social.

La asignatura de Proyectos 1 trabajó en dos entornos de Lorquí con análisis y propuestas arquitectónicas que colaboraran en su regeneración tanto urbana como social. El primero se emplazaba en el denominado Cabezo de Escipión, planteando una actuación –mirador- basada en el concepto de abstracción, capaz de convertirlo en foco de encuentro para la contemplación de las mejores vistas panorámicas del municipio. En el segundo entorno, localizado en la calle Lepanto, se plantearon dos enunciados con programas relativos a equipamientos públicos en un entorno básicamente residencial y por tanto necesitado de vida durante el día.

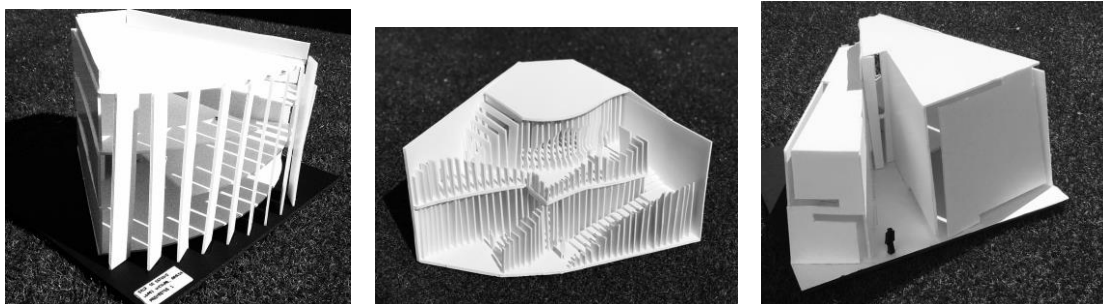
El primer enunciado, centrado en los conceptos teóricos de espacio y luz, planteaba la creación de un espacio vecinal generador de actividad.

El segundo solicitaba un albergue juvenil de acogida a posibles visitas esporádicas al municipio. En él los alumnos debían estudiar la manera de integrar la diversidad programática.

En ambos casos y dadas las incipientes habilidades gráficas de alumnos se fomentó el trabajo con maquetas. Al inicio del curso, una visita guiada con un experto del municipio, facilitó el contacto directo con los lugares, a la que se fueron sumando vecinos de los dos entornos que dialogaron con los alumnos en torno a sus necesidades urbanas. Estos diálogos sirvieron de marco referencial en los análisis de las propuestas. Los resultados obtenidos han sido muy significativos tanto en paneles gráficos como en maquetas. La asignatura

introdujo un perfil en la red Social Instagram #proyecto1etsaeupct que añadió y movilizó diversas competencias al tiempo como fueron: uso de tecnología, selección crítica de imágenes de los propios proyectos, utilización estratégica de la herramienta de la fotografía. Todo ello será expuesto en la próxima exposición conjunta, esperando las aportaciones y críticas del vecindario más directo.

Resultados Proyectos 1



Fuente: Imágenes de trabajos presentados por los alumnos.

5. Conclusiones

La evaluación global de los resultados obtenidos en el conjunto de las asignaturas demuestra el grado de implicación de los alumnos cuando se le presentan realidades tan concretas como las movilizadas en este Proyecto de Innovación Docente.

La oportunidad de trabajo con un marco territorial, tan cercano y tan tangible ha facilitado el desarrollo de los objetivos planteados al inicio, pero a su vez ha provocado en el profesorado cuestiones relativas al nuevo paradigma de la Participación Ciudadana en el ámbito de la docencia Universitaria de la Arquitectura y el Urbanismo.

En este sentido, la reflexión final deriva hacia el marco teórico contemporáneo de las sociedades del conocimiento y a las ideas planteadas en torno a conceptos como “ciencia cívica” (Fischer, 2000) o “ciudadanía científica” (Irwin, 1995) que según advierte el filósofo Daniel Innerarity (2011, p.114) aluden “precisamente a los actuales desafíos acerca de cómo introducir a los agentes no científicos en los procesos de decisión, cómo tener en consideración el saber y la experiencia local”.

A este respecto, el ejercicio realizado en este Proyecto de Innovación Docente,

pretendía explorar las demandas reales de una sociedad que eran las transmitidas al alumnado y al profesorado a través de planteamientos generales expuestos por los responsables políticos del Consistorio de Lorquí.

Esa comunicación difuminaba la distinción entre laboratorio y mundo real, entre academia y sistema social, o incluso entre académicos (arquitectos) y opinión pública susceptible de ser usuaria en un futuro de los planteamientos arquitectónicos y urbanísticos planteados.

La teoría expuesta en proyectos concretos era abstracta y formaba parte del conocimiento. Su práctica y materialización era asunto de todos y por tanto no debía distanciarse de la sociedad implicada. Este hecho de acercamiento entre teoría, práctica y ciudadanía no suponía ningún límite de exploración, sino más bien al contrario incitaba al alumno a argumentaciones precisas elaboradas para su posible exposición a futuros usuarios.

En definitiva, tanto las propuestas finales como el propio Proyecto de Innovación remiten a lo que afirmaba Brecht de la poesía, y que Antonio Miranda (2007, p.40) asocia a la arquitectura: “el buen Proyecto, es autónomo –se debe a sí mismo y se juzga desde sí mismo- pero no es autárquico: pertenece y se debe a una realidad histórica y social que también le constituye como auténtico. De ahí la dificultad del buen Proyecto”.

6. Referencias

Fischer, F. (2000). Citizens, Experts, and Environment. The Politics of Local Knowledge, Londres.

Innerarity, D. (2011). La democracia del Conocimiento. Por una Sociedad Inteligente. Madrid, Paidós Estado y Sociedad.

Irwin, A. (1995). Citizen Science: A Study of people, Expertise and Sustainable Government, Londres, Routledge.

Miranda, A. (2007). “Pesevres de porcelana” en Foro Crítica, Construir las palabras. Alicante, Colegio Territorial de Arquitectos.

Servicio de Comunicación, UPCT. (en línea) (consulta: 6 de septiembre de 2017). Disponible en:
http://www.upct.es/destacados/cdestacados.php?id_buscar=8012

UPCT-BLOOPBUSTERS: CONVERTIR A LOS ALUMNOS EN CAZADORES DE GAZAPOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS EN EL CINE

Coordinador

Juan Francisco Sánchez Pérez

Juanf.sanchez@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Enrique Castro Rodríguez

José Víctor Rodríguez Rodríguez

José Luis Serrano Martínez

Área: Metodología de aprendizaje activo.

Resumen

Los UPCT-Bloopbusters es una iniciativa de la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación de la UPCT en la que un grupo de profesores se dedica a detectar fallos científicos y tecnológicos en películas de ficción para luego exponer estos fallos ante un público asistente y explicar donde se encuentra el error y por qué. El objetivo de esta iniciativa es divulgar la ciencia y la tecnología, e impedir que los errores de las películas se propaguen y se genere un conocimiento científico falso entre la ciudadanía.

Tras más de un año trabajando en esta iniciativa, los profesores implicados en ella nos hemos dado cuenta de que el trabajo que realizamos puede utilizarse como complemento de nuestra docencia. Del mismo modo que el comentar escenas de películas nos sirve como recurso novedoso y llamativo para captar la atención del público y reforzar la labor divulgativa, su uso en nuestras clases nos permite captar la atención de nuestros alumnos y reforzar la adquisición de

los conocimientos adquiridos. Dado que muchos de los temas que tratamos tienen que ver con las asignaturas que impartimos, su integración en las clases se hace con facilidad.

Palabras clave: Enseñanza de la ciencia y la ingeniería; Innovación educativa; Metodologías de aprendizaje activo.

1. introducción

En la enseñanza superior en ciencias e ingeniería, los profesores deben enfrentarse al desafío de cambiar las ideas preconcebidas que tienen los estudiantes hacia sus asignaturas, que por lo general las perciben como difíciles y aburridas. En este sentido, la utilización de actividades que puedan cambiar esas ideas, como el uso de escenas de películas de ficción en el aula, pueden ser recursos útiles para motivar a los estudiantes a involucrarse en su formación en las diferentes disciplinas científicas (Fraknoi, 2002; Rose, 2003; Barnett et al., 2006; Bixler, 2007, Frieden y Elliot, 2007; Blasco et al., 2010; Blasco et al., 2011). Particularmente, en la enseñanza de física e ingeniería, la utilización de estas escenas permite ilustrar los distintos principios físicos a los alumnos mientras que se divierten (Asimov, 1968; Everitt y Patterson, 1999; Chandler, 2002; Daley, 2004; Dark, 2005; Berne y Schummer, 2005).

En esta memoria, se presenta el proyecto educativo denominado 'UPCT-Bloopbusters' donde los profesores implicados utilizamos escenas de películas de ficción como complemento de nuestra docencia permitiéndonos captar la atención de nuestros alumnos y reforzar la adquisición de los conocimientos adquiridos en clase. Los profesores que forman este equipo, conocidos como 'UPCT-Bloopbusters', ya han utilizado esta metodología en diferentes eventos, como las festivales de cine, Campus de la Ingeniería o Semanas de la Ciencia y la Tecnología (Rodríguez et al, 2018).

2. Objetivos planteados

2.1. Objetivos principales

Primer objetivo: Mostrar escenas de películas con fallos relacionados con los contenidos de la asignatura y comentar dichos fallos para reforzar el aprendizaje y comprensión de los conceptos de la asignatura.

Segundo objetivo: Que los alumnos sean quienes analicen las escenas desde un principio, y detecten y expliquen los fallos por sí mismos. Esto tiene varios beneficios:

- En primer lugar, se refuerzan los contenidos adquiridos ya que el estudiante tiene que aplicar sus conocimientos de la asignatura.
- En segundo lugar, se trabaja la competencia transversal “Aplicación del conocimiento a situaciones prácticas”, ya que deben analizar la situación que se muestra en la película utilizando el conocimiento adquirido.
- En tercer lugar, se desarrolla el pensamiento crítico al tener que pensar y razonar sobre si lo que se muestra en la película puede ocurrir o no.

3. Acciones desarrolladas durante el curso académico

Septiembre 2017:

- Realizar una recopilación de escenas de películas para analizar en las asignaturas.

Octubre – noviembre 2017:

- Desarrollo del primer objetivo por cada profesor en sus respectivas clases.
- Elaboración de un cuestionario de análisis de escenas para que los alumnos puedan aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura del primer cuatrimestre para discernir si la escena es correcta (Anexo I).
- Elaboración de encuestas para evaluar la actividad.

Diciembre 2017:

- Realización de la primera prueba escrita de análisis de las escenas desde un punto de vista científico-técnico por parte de

los alumnos utilizando los cuestionarios realizados.

- Realización de las encuestas por parte de los alumnos.
- Evaluación de la prueba escrita realizada por los alumnos para conocer la capacidad de los alumnos de aplicar los conocimientos adquiridos a otros problemas distintos a los desarrollados en clase.

Febrero – abril 2018:

- Desarrollo del primer objetivo por cada profesor en sus respectivas clases.
- Elaboración de un cuestionario de análisis de escenas para que los alumnos puedan aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura del segundo cuatrimestre para discernir si la escena es correcta (Anexo I).

Mayo 2018:

- Realización de la segunda prueba escrita de análisis de las escenas desde un punto de vista científico-técnico por parte de los alumnos utilizando los cuestionarios realizados.
- Realización de las encuestas por parte de los alumnos.
- Evaluación de la prueba escrita realizada por los alumnos para conocer la capacidad de los alumnos de aplicar los conocimientos adquiridos a otros problemas distintos a los desarrollados en clase.

Junio 2018-septiembre 2018:

- Recopilación de la información obtenida de las encuestas, puesta en común de los profesores implicados y elaboración de la memoria final con directrices sobre cómo realizar este tipo de actividad.

4. Resultados

La capacidad de aprendizaje de los alumnos mejoró considerablemente al utilizar una metodología de enseñanza que les llamaba la atención, ya que la

mayoría de películas habían sido visionadas por los alumnos y se les ofrecía una nueva forma de aplicar los conocimientos adquiridos.

En cuanto a la prueba escrita, la mayor parte de los alumnos fueron capaces de determinar el fallo científico – técnico de la escena mostrada y de calcular matemáticamente el error cometido.

Por otro lado, se realizó un cuestionario para evaluar la actividad a través de una serie de preguntas a los alumnos (población: 54), y así conocer su opinión sobre la experiencia. Las figuras 1 a 3 muestran los resultados de las preguntas del cuestionario, donde 5 representa el nivel máximo de satisfacción y NS/NC significa No sabe/No contesta.

Como se puede observar, la gran mayoría de los alumnos, 51 de 54, indicó que le gustaba esa forma de enseñanza y que habían aprendido algunos conceptos nuevos con ella como la propagación del sonido, principios físicos en general o el concepto de momento angular.

¿Qué piensas de esta metodología de enseñanza?

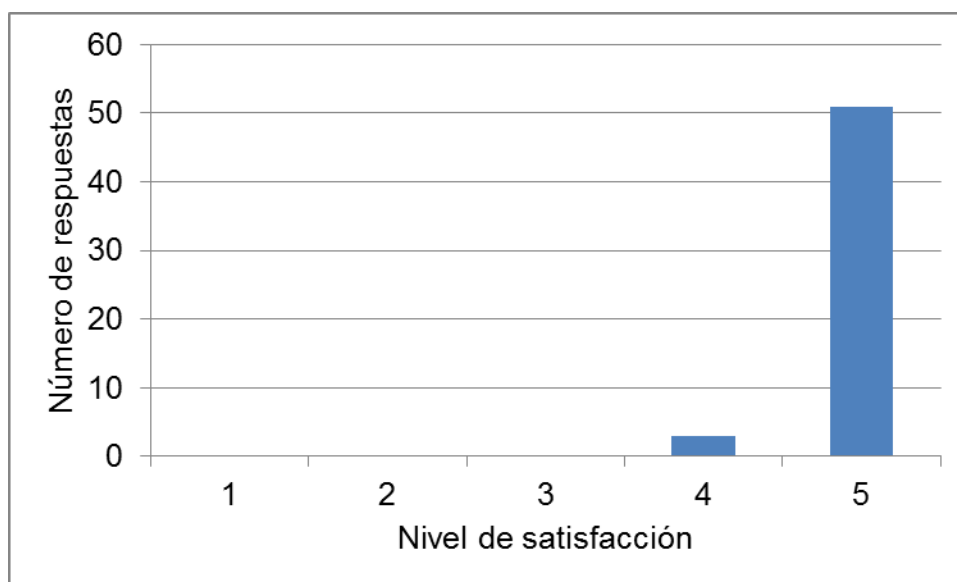


Figura 1. Primera pregunta del cuestionario

¿Aprendiste algo nuevo?

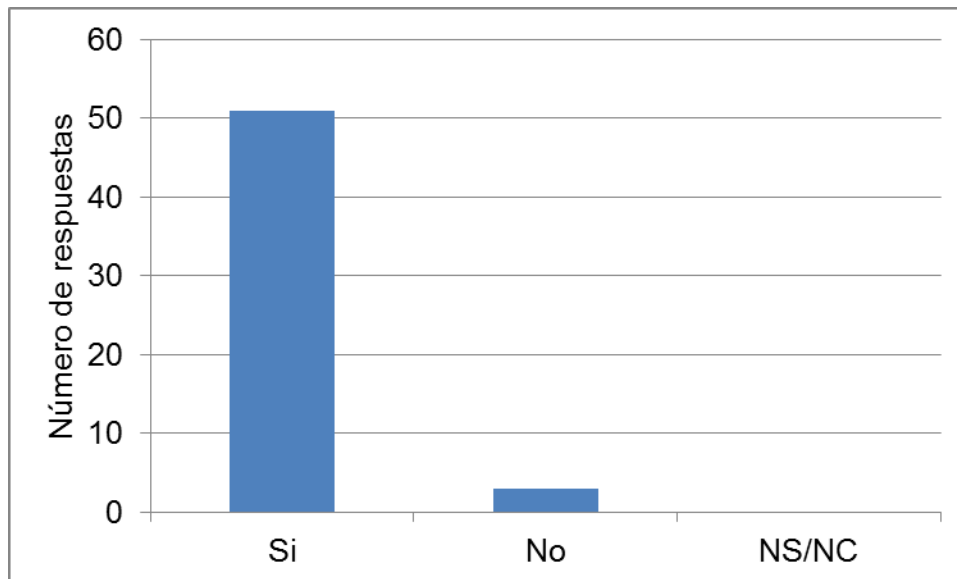


Figura 2. Segunda pregunta del cuestionario

Si la respuesta es sí, ¿qué aprendiste?

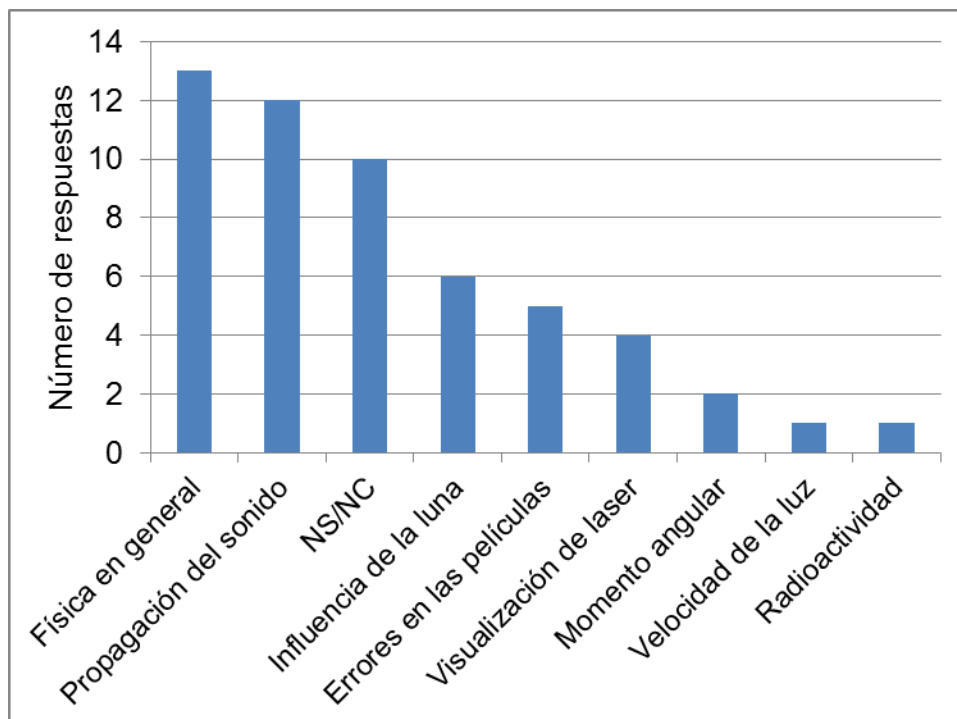


Figura 3. Tercera pregunta del cuestionario

5. Conclusiones

Analizando los resultados obtenidos, tanto de la evaluación de las pruebas como del cuestionario realizado, se puede concluir que el proyecto fue más que bienvenido por parte de los alumnos y al mismo tiempo se favoreció el aprendizaje de una gran cantidad de conceptos de física e ingeniería, aumentando el interés de los alumnos por aprender nuevos conocimientos y aplicar los ya adquiridos a situaciones cotidianas fuera del espacio encorsetado de las aulas.

6. Referencias

- Asimov, I. (1968). Try science fiction as a teaching aid, *The Physics Teacher*. 6, 416.
- Barnett, M.; Wagner, H.; Gatling, A., Anderson J., Houle, M., y Kafka, A. (2006). The Impact of Science Fiction Film on Student Understanding of Science. *J Sci Educ Technol*. 15, 179.
- Bixler, A. (2007). Teaching Evolution with the Aid of Science Fiction. *The American Biology Teacher*. 69, 337-340.
- Blasco, P.G., Mônaco, C.F., De Benedetto, M.A., Moreto, G., y Levites, M.R. (2010). Teaching Through Movies in a Multicultural Scenario: Overcoming Cultural Barriers Through Emotions and Reflection. *Family Medicine*. 42(1), 22-4.
- Blasco, P.; Blasco, M.; Levites, M.; Moreto, G. y Tysinger, J. (2011). Educating through Movies: How Hollywood Fosters Reflection. *Creative Education*, 2, 174-180.
- Chandler M. D. (2002). Start Using “Hollywood Physics” in Your Classroom! *The Physics Teacher*, 40, 420.
- Daley, B. (2004). A Project-Based Approach: Students Describe the Physics in Movies. *The Physics Teacher*, 42, 41.
- Dark, M. L. (2005). Using Science Fiction Movies in Introductory Physics. *The Physics Teacher*, 43, 463.

Everitt, L. R. y Patterson, E. T. (1999). Electromagnetism in the movies. *The Physics Teacher*, 37, 511.

Fraknoi, A. (2002). Teaching Astronomy with Science Fiction: A Resource Guide. *Astronomy Education Review*, 1(2).

Frieden, J. A. y Elliott, D. W. (2007). Teach with movies: using the storytelling power of movies to motivate students. *Teacher Librarian*, 34 (3), 61.

Rodríguez, J.V., Castro-Rodríguez, E., Sánchez-Pérez, J.F., y Serrano-Martínez, J.L. (2018). UPCT-Bloopbusters: Teaching Science and Technology through Movie Scenes and related Experiments. *4th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'18)*.

Rose, C. (2003). How to teach biology using the movie science of cloning people, resurrecting the dead, and combining flies and humans. *Public Understand. Sci.* 12, 289–296.

Anexo I – Cuestionario de algunas de las escenas analizadas por los alumnos

I.1. Escena del levantamiento del coche en 'Fast and Fourious 7'

El coche que levanta Dominic (Vin Diesel) es un Lykan Hypersport, un superdeportivo de lujo del que solo se han hecho 7 unidades y que cuesta 3.4 millones de dólares y tiene una masa de 1380 kg.

El centro de masas de un coche no se encuentra en su posición central, sino que está más cercano al motor, concretamente a una distancia aproximada de un tercio de la longitud total a partir del parachoques delantero. Si suponemos que al levantar el coche por la parte delantera la rueda sobre la que se apoya se encuentra en el extremo opuesto del coche, y por tanto se apoya sobre ese extremo opuesto, ¿Qué fuerza debe hacer Dominic para poder levantarlo? Como no sabemos la aceleración que tiene que hacer, calcular solo la fuerza mínima que tendría que hacer para superar el peso. ¿Es viable poder levantar algo así?

I.2. Escena de la nevera en 'Indiana Jones y la calavera de cristal'

Indiana Jones, de 85 kg de masa, se introduce en una nevera, de 30 kg de masa, para poder sobrevivir a una explosión nuclear. Tras la explosión, la nevera sale volando con Indi adelantando a un coche a una velocidad horizontal aproximada de 80 km/h (22.22 m/s) y tomando 14 s en realizar todo el recorrido. El tiempo de impacto de la nevera con el suelo es aproximadamente de 0.5 s.

¿Cuál es ángulo de salida de la nevera con la horizontal? ¿Cuál es la velocidad de salida de la nevera? ¿Con qué fuerza impacta la nevera en el suelo?

UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS 2.0 EN EL AULA. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE Y RESOLUCIÓN DE CUESTIONES

Coordinador

Antonio Tomás Espín

antonio.tomas@upct.es

Miembros del Proyecto de Innovación Docente

Francisco Javier Pérez de la Cruz, Pedro J. Martínez Aparicio

Área Incorporación de las tecnologías para la docencia presencial, semipresencial o virtual.

Resumen

En la actualidad, el concepto de gamificación se está incorporando a los recursos empleados en la enseñanza superior con resultados muy positivos, mediante la utilización de las Herramientas 2.0 que son aquellas que, surgiendo de la web 2.0, permiten a los usuarios pasar de un papel meramente estático, en el cual sólo se recibe información a poder crear contenidos y compartirlos con otros usuarios de internet.

Estas tecnologías aplicadas a la formación permiten ampliar el horizonte de la enseñanza mediante nuevas metodologías que persiguen aumentar la motivación del alumno y utilizar recursos novedosos que aprovechan la enorme difusión de los dispositivos móviles para su desarrollo.

Este proyecto de innovación docente se basa en el empleo de la herramienta de carácter gratuito Kahoot! y su utilización en la evaluación del aprendizaje tanto en el aula como por parte del alumno de forma autónoma, con el objetivo

de caracterizar sus potencialidades y de esta forma definir una metodología de aplicación en el proceso formativo de los estudiantes.

Palabras clave: Gamificación, herramientas 2.0, evaluación del aprendizaje, Kahoot!

1. Introducción

A la hora de definir lo que es evaluación se debe acudir siempre al concepto de valoración de conocimiento del estudiante, tanto en su dominio de la materia como de su capacidad de expresar dicho conocimiento, así como a la propia concepción del conocimiento que tengan tanto estudiantes como profesores: unitario e individual, compartido y colectivo, abierto y modificable. Esta percepción previa sobre el conocimiento estará claramente relacionada con los propósitos de la evaluación y el nivel de participación que se promueva en los procesos evaluativos (Ibarra et al., 2012).

Tradicionalmente la evaluación se asociaba de forma unívoca con el profesorado, siendo ésta una herramienta que permitía cuantificar la capacidad de los estudiantes para adquirir una serie de conocimientos y competencias. Sin embargo, el concepto de evaluación está cambiando para abrirse a interpretaciones más amplias que la consideran como un elemento de apoyo en el propio proceso formativo, con el añadido de tener al alumno como protagonista.

Es en este nuevo contexto donde aparece el concepto de evaluación orientada al aprendizaje, término inicialmente acuñado por Carless (2003) y que es utilizado y aplicado por autores como Boud y Falchikov (2006), Keppell et al., (2006) o Padilla y Gil (2008).

De acuerdo con Ibarra et al., (2012) los tres elementos básicos sobre los que se fundamenta la evaluación orientada al aprendizaje (participación activa de los estudiantes, proalimentación y tareas auténticas) ayudan a asumir procesos participativos y colaborativos de evaluación que se apoyan en una concepción abierta, flexible y compartida del conocimiento.

La evaluación orientada al aprendizaje pone el énfasis en el desarrollo de estrategias de evaluación que incentiven y saquen el máximo rendimiento a las oportunidades de adquisición de conocimiento por parte del alumnado, sin centrarse únicamente en la validación de los mismos a través de la evaluación sumativa (Keppell et al., 2006).

Dentro del concepto de evaluación orientada al aprendizaje y aprovechando el desarrollo tecnológico tanto de dispositivos como de aplicaciones que pueden ser utilizadas por los estudiantes (Fig. 1), surge la necesidad de encontrar aquellas herramientas que, de una forma novedosa y atractiva, orienten y refuercen de forma indirecta al alumno en la adquisición de las diferentes competencias.

Figura 1. Diferentes aplicaciones empleadas en gamificación



Fuente: Aprendo más inglés, Educación 3.0, Investigando las TIC en el aula, Plickers y Teachers Exploring Technology (2018)

Las funcionalidades de estas aplicaciones son muy variadas y permiten dar diferentes enfoques a la aplicación del juego en la enseñanza (cuestionarios, gestión de tareas, creación de presentaciones). Dentro de las diferentes

opciones existentes, se optó por Kahoot! como herramienta de aplicación del concepto de evaluación orientada al aprendizaje dentro de una experiencia de gamificación.

Kahoot! es una plataforma que desde una página web permite la realización de cuestionarios de respuesta múltiple o verdadero/falso realizando la interacción con el alumnado a través de cualquier dispositivo móvil, ofreciendo una solución inmediata a la cuestión planteada, así como una clasificación entre los diferentes participantes (Fig. 2).

Figura 2. Interfaz de Kahoot! desde los distintos dispositivos empleados en los cuestionarios



Fuente: Essencial blog

Kahoot! surge en 2006 dentro de la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología. Puede incluirse dentro de los denominados “Student response systems” que permiten una interacción directa con los alumnos.

La elección de Kahoot! como herramienta a utilizar se debe a las siguientes razones:

- a) La flexibilidad de la aplicación para elaborar cuestionarios
- b) Su uso es gratuito y no es necesario un software específico ni un hardware propio

- c) Para participar se puede emplear cualquier dispositivo que tenga conexión a internet

2. Objetivos y metodología

El objetivo del proyecto es la profundización en el uso de la aplicación Kahoot! para poder definir una metodología que permita su aplicación en los procesos formativos. Para alcanzar este objetivo se propondrán diferentes escenarios de aplicación evaluándose tanto los resultados que se obtengan como la opinión de los participantes.

El proyecto se desarrolló dentro del Grado en Ingeniería Civil que se imparte en la E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), implementándose en cuatro asignaturas de diferentes cursos.

Para el desarrollo del proyecto se diferenció entre la evaluación realizada en el aula y la autoevaluación que puede realizar el estudiante mediante el uso de Kahoot! on line:

- 1) En los cuestionarios a realizar en el aula (Fig. 3) se combinaron diferentes opciones como la periodicidad en la realización de las pruebas, así como la consideración de las pruebas como evaluación formativa o sumativa (Tabla 1).

Figura 3. Realización de un cuestionario Kahoot! en el aula



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Listado de asignaturas con las diferentes condiciones de realización de los cuestionarios.

Asignaturas	Curso	Periodicidad de las pruebas	Evaluación sumativa
A	1º GIC	Grupo de temas	SI
B	2º GIC	Cada tema	SI
C	3º GIC	Cada tema	NO
D	3º GIC	Grupo de temas	NO

- 2) Los cuestionarios on line se pusieron a disposición de los estudiantes dos semanas antes del examen ya que la propia aplicación limita la disponibilidad de los cuestionarios a ese periodo de tiempo.

La definición de diferentes escenarios de aplicación de Kahoot! permite analizar las características de cada uno de ellos y obtener conclusiones que, junto con las extraídas de la consulta a los alumnos, permitirán la posterior definición de la metodología de implementación.

3. Resultados

3.1. Aplicación de Kahoot! en el aula

El primer parámetro analizado es la posible influencia de los cuestionarios en la asistencia a clase por parte de los estudiantes (Fig. 4). Este parámetro es un indicador de la aceptación por parte de los alumnos de la actividad de gamificación y su reflejo como elemento motivador.

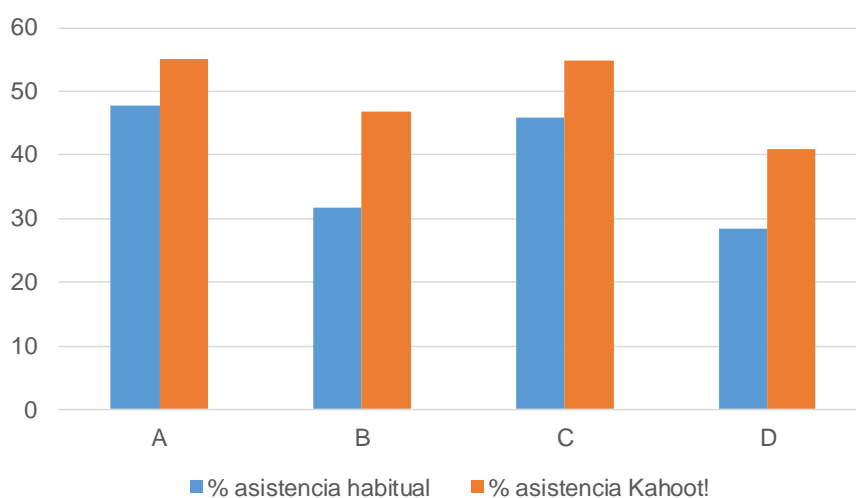


Figura 4. Comparativa entre los valores promedio de asistencia habitual y los registrados cuando se realizaba un cuestionario respecto al total de alumnos matriculados

En los resultados obtenidos se constata que el aumento de asistencia cuando se realizan cuestionarios en clase es generalizado en todas las asignaturas, sin importar el tipo de evaluación que implicase la prueba, registrándose valores entre el 5 y el 15 % de aumento en la asistencia.

En relación a los resultados de los cuestionarios se aprecia una diferencia en la preparación de los mismos cuando la puntuación obtenida tiene influencia en la calificación final de la asignatura (Fig. 5). De esta forma, aquellas asignaturas en las cuales Kahoot! sólo es una herramienta de evaluación orientada al aprendizaje presentan tasas de acierto en torno al 45 % mientras que aquellas en las cuales Kahoot! suponía una parte de la calificación final esta tasa alcanza valores próximos al 70 %.

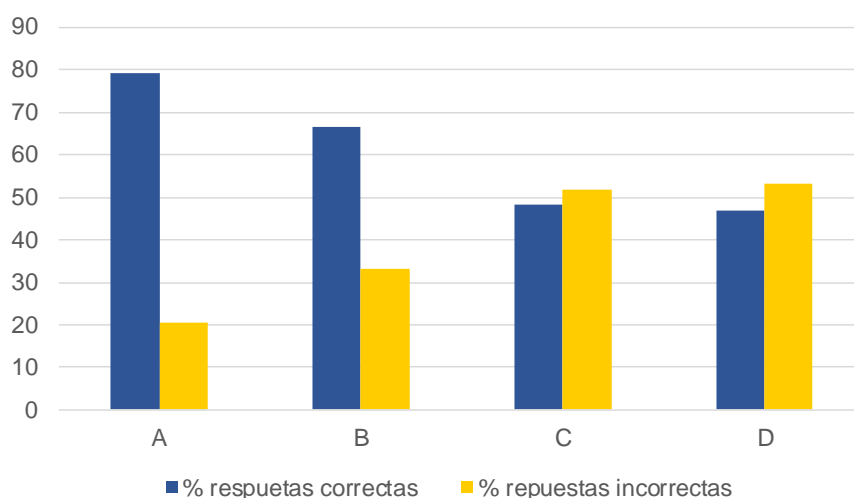


Figura 5. Comparativa entre los valores promedio de respuestas correctas e incorrectas

Finalmente, dado que los cuestionarios planteados mediante Kahoot! pueden servir como incentivo para una preparación de las asignaturas de forma más continua a lo largo del periodo lectivo, se ha buscado un parámetro que pudiese reflejar esta relación. Para ello, en cada asignatura se ha confrontado el listado de alumnos aprobados con aquellos que mejores puntuaciones han obtenido en los cuestionarios obteniendo el porcentaje de alumnos que estaban en ambos grupos (Fig. 6).

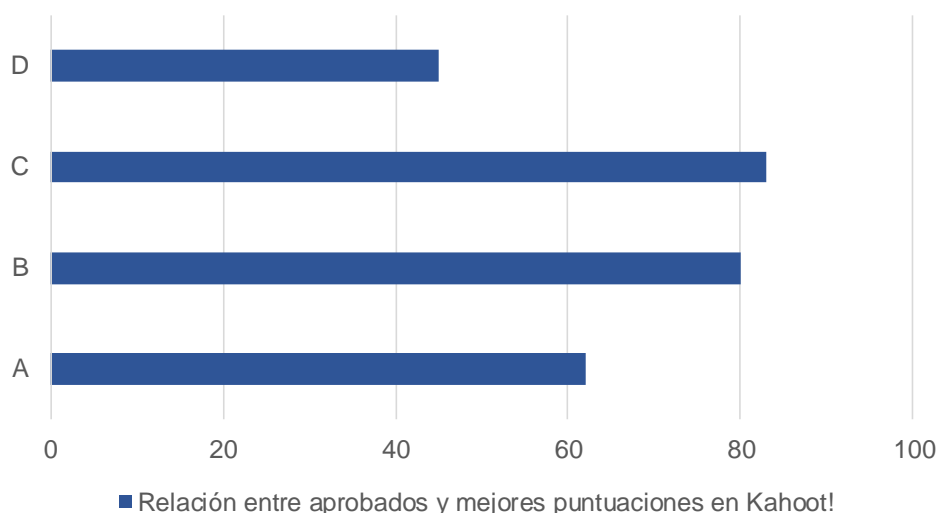


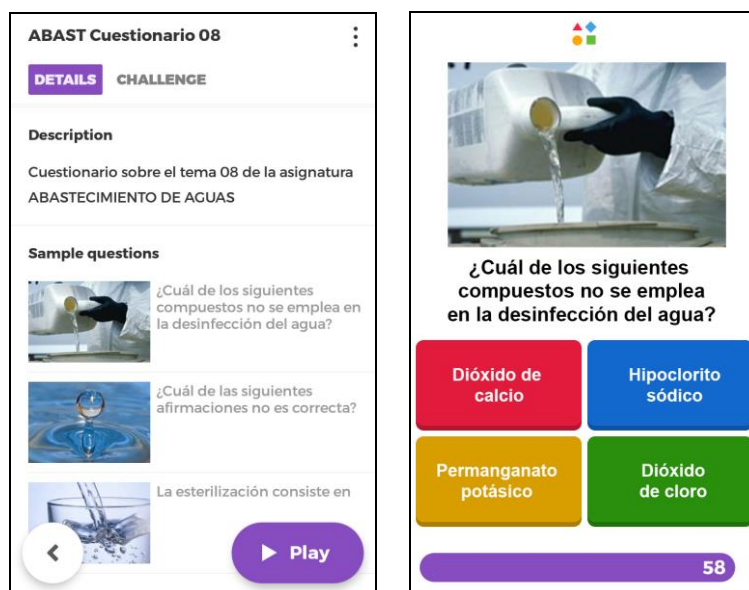
Figura 6. Relación entre aprobados y mejores calificación en los cuestionarios

En general, las asignaturas con evaluación sumativa (asignaturas A y B) presentan porcentajes más elevados (70 %) lo que indica una relación directa entre preparación de cuestionarios y la nota final en la asignatura. Este resultado no se produce en la asignatura C que, sin tener evaluación sumativa, es la que registra un mayor porcentaje (83 %) debido a que los alumnos de esta asignatura ya realizaron cuestionarios con Kahoot! el curso anterior, lo que señala los beneficios que los alumnos perciben en la herramienta ya que, pese a no contar para la nota, la implicación de los estudiantes en la preparación de los cuestionarios es la mayor de las registradas.

3.2. Aplicación de Kahoot! on line

Kahoot! permite que el profesor, de forma análoga a como se realizan los cuestionarios en el aula, pueda dar acceso a los alumnos a otros cuestionarios para su autoevaluación. Para poder realizarlos, el estudiante debe descargarse la aplicación en su dispositivo estando disponibles por tiempo limitado.

Figura 7. Vista de un cuestionario on line a través de la app de Kahoot! y ejemplo de cuestión planteada



Fuente: Elaboración propia

En relación a los cuestionarios planteados on line para la autoevaluación de los alumnos, los resultados obtenidos son los siguientes:

- El número de participantes que se registraron en la modalidad on line fue muy similar a los obtenidos en clase, con un valor medio del 42 %, registrando cada asignatura valores acordes a la participación en el aula.
- En relación a los resultados obtenidos, la media es 3,5 veces superior a la registrada en el aula. Este resultado refleja el uso que los estudiantes hacen de la aplicación como prueba de los conocimientos adquiridos antes del examen.
- En cuanto a la incidencia en el aprendizaje, los resultados de las pruebas on line vuelven a ser similares a los obtenidos en el aula (65-80 %)

3.3. Encuestas

Para poder interpretar de forma global los resultados obtenidos en el empleo de Kahoot! como herramienta formativa se realizó una encuesta entre los usuarios con el fin de conocer su opinión sobre los cuestionarios y la

metodología empleada, así como recoger sugerencias que mejorasen la aplicación en el campo de la enseñanza superior.

En relación al conocimiento previo de la aplicación, el 17 % de los encuestados ya conocía Kahoot! sin haber tenido alguna experiencia previa en su formación, lo que indica una creciente difusión de la herramienta dentro del espacio formativo.

La valoración de Kahoot! como elemento a incluir en las clases fue positiva, con un 38 % que la calificó como “buena” y un 62 % como “muy buena” en base, principalmente, a las siguientes razones:

- Motivación para el estudio de la asignatura
- Toma de contacto con el tipo de cuestión que se formulará en el examen
- Aumento del interés en las clases por la dinámica de la aplicación
- Posibilidad de realiza una autoevaluación de forma individualizada

Dentro de las diferentes posibilidades temporales que se plantearon para la realización de los cuestionarios el 74 % optó por hacerlos después de cada tema, mientras que el 26 % restante optaba por hacerlo después de un bloque de temas.

Finalmente, la inclusión de los resultados de los cuestionarios en la nota final fue valorada positivamente por el 80 % de los encuestados, repartiéndose el porcentaje en un 31 % que la calificó como “buena” y un 49 % como “muy buena”.

Se incluyó una última cuestión con el fin de recoger las sugerencias de los alumnos para mejorar la aplicación de Kahoot! Entre las más repetidas estaba la referente a poder consultar posteriormente los resultados obtenidos en el Aula Virtual con el fin de mejorar la preparación del tema de cara al examen.

4. Conclusiones

Después de la realización del proyecto se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- La realización de los cuestionarios en clase goza de gran aceptación entre los estudiantes, apreciándolo como un elemento novedoso y motivador.
- Tanto por la opinión de los usuarios como por los resultados obtenidos, la metodología a seguir con Kahoot! es el planteamiento de cuestionarios después de cada tema, fijando la fecha con el margen necesario para la preparación de la materia y posibles consultas en tutoría. Además, la inclusión de los resultados en la nota de la asignatura es percibido como positivo por la mayoría de los encuestados.
- La posibilidad de realizar cuestionarios on line refuerza las posibilidades de utilizar Kahoot! como herramienta de evaluación orientada al aprendizaje que complementa la realización de pruebas en el aula, a pesar de la limitación temporal que establece la propia aplicación para su uso.

Es por estas conclusiones por lo que se considera Kahoot! como una herramienta de gamificación muy recomendable en el campo de la enseñanza superior no sólo por los resultados obtenidos sino, sobre todo, porque han sido los propios estudiantes los que han manifestado su opción por la aplicación.

5. Referencias

Aprendo más inglés (en línea) (consulta: 5 septiembre 2018). Disponible en <http://www.aprendomasingles.com/aprendomasingles-con-quizlet-actividades-de-juggling-o-malabarismo/>

Boud D. y Falchikov N. (2006). Aligning assessment with long-term learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(4), 399-413

Carless D. (2003) Learning-oriented assessment. *Proceedings of the Evaluation and Assessment Conference*. Adelaida: University of South Australia

Educación 3.0 (en línea) (consulta: 4 junio 2017). Disponible en: <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/herramientas-gamificacion-educacion/33094.html>

Essencial blog (en línea) (consulta: 12 abril 2018). Disponible en <https://www.esencialblog.es/es/kahoot-una-app-aprender-jugando/>

Ibarra M. S. et al. (2012). La evaluación entre iguales: beneficios y estrategias para su práctica en la universidad. *Revista de Educación*, 359, 206-231

Investigando las TIC en el aula (en línea) (consulta: 14 abril 2018). Disponible en: <http://juanfratic.blogspot.com/2016/03/aprendemos-jugar-jugamos-aprender.html>

Keppel M. et al. (2006). Peer learning and learning-oriented assessment in technology-enhanced environments. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(4), 453-464

Padilla M. T. y Gil J. (2008). La evaluación orientada al aprendizaje en la Educación Superior: condiciones y estrategias para su aplicación en la docencia universitaria. *Revista Española de Pedagogía*, 241(66), 467-486.

Plickers (en línea) (consulta: 4 abril 2014). Disponible en <https://www.fttechtips.com/plickers.html>

Teachers exploring technology (en línea) (consulta: 4 abril 2014). Disponible en <https://teachersexploringtechnology.wordpress.com/2016/07/31/pear-deck-interactive-presentations/>



Universidad
Politécnica
de Cartagena

